

Die Donaubrücke der österr. Nordwestbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 24, 25 und 26.)

Im vierten Decennium des vorigen Jahrhunderts wurde, in der unmittelbaren Nähe von Wien, die erste Brücke über den dermaligen grossen Hauptarm der Donau geschlagen; es ist dies die heute noch ihr trauriges Dasein fristende, nächst Floridsdorf situierte grosse Donaubrücke für den Strassenverkehr, aus einer auf Pilotenjochen aufliegenden schmalen hölzernen Fahrbahn und gleichen Gehbahn bestehend. Circa 200 Klafter stromabwärts wurde im Jahre 1836 die erste Eisenbahnbrücke, jene der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, ebenfalls ganz aus Holz, über diesen Hauptarm der Donau erbaut.

Alljährlich fast fanden Störungen des Strassen-, beziehungsweise Eisenbahnverkehrs in Folge der nothwendigen Reparaturen und Auswechslungen an diesen Brücken statt, welche selbst zu mehr oder minder länger währenden gänzlichen Verkehrsunterbrechungen anwuchsen, wenn die Eisgänge drohend waren, oder wenn sie schon verheerend auf diese Brücke gewirkt hatten.

Der Donau-Regulirung einerseits, dem mächtigen Aufschwunge der Eisenbahnen andererseits war es vorbehalten, diesen Provisorien ein Ende zu machen, und so werden wir in wenigen Jahren in der unmittelbaren Nähe von Wien zwei monumentale Strassenbrücken und drei mächtig grosse definitive Eisenbahnbrücken entstanden sehen, an der Stelle der zwei altersschwach gewordenen hölzernen Brücken, welche bis heute, also durch circa 140, beziehungsweise 36 Jahre den Verkehr der Residenz mit ihrer zwischen dem Nordwesten und Südosten gelegenen Aussenwelt vermittelten.

Von jenen fünf Brücken ist die am weitest stromabwärts gelegene die Stadlauer Eisenbahnbrücke der Staats-Eisenbahngesellschaft unter unseren Augen erbaut und im Jahre 1870 dem Verkehr übergeben worden, während die am weitest stromaufwärts, und zwar circa 4000 Klafter oberhalb dieser situierte Brücke, jene der österr. Nordwestbahn, eben vollendet wurde.

Ihnen, hochverehrte Herren, über diese letztere einige Mittheilungen zu machen, will ich mir heute erlauben.

Nahe dem Ende der Brigittenau, dem Tummelplatz für in jüngst vergangenen Zeiten alljährlich stattgefundene Volksfeste, 800 Meter unterhalb der dermaligen Ausmündung des Wiener Donaucanals, 300 Meter oberhalb der Ausmündung des dermal bereits abgebauten Kaiserwasserarmes und 1700 Meter hinter dem Bahnhofe der österr. Nordwestbahn ragen fünf schlanke Steinpfeiler aus der daselbst noch unregulirten Donau hervor, welche ein Eisenetz tragen, durch dessen weite Maschen sich nordwärts eine herrliche Landschaft dem Beschauer bietet; am rechten Donauufer die beiden Burg- und Kapellen- gekrönten Naturzieren Wiens, der Kahlen- und Leopoldsberg, mit dem noch weiter vortretenden, mit Reben bepflanzten Nussberge im Vordergrund, der Bisamberg am linken Ufer und wie als Verbindungsglied zwischen diesen beiden Berggruppen

und den Hintergrund abschliessend, das imposante Stiftsgebäude Klosterneuburg und die grossartige kaiserliche Pionnierkaserne. Südwärts durch das andere Maschennetz der Brücke zeigt der gigantische Dom mit seinem himmelemporstrebenden Thurme die Nähe der Residenz.

Nach durchgeführter Donau-Regulirung werden von dieser Brücke aus die ganze Länge dieses grossartigen Durchstiches und die erwähnten über denselben führenden anderen Brücken wahrnehmbar sein. An diese Strombrücke schliesst sich eine zweite Brücke unmittelbar an, welche das Inundationsgebiet der Donau übersetzt.

Die Brücke wurde mit Rücksicht auf die künftige Donau-Regulirung ausgeführt, in Folge dessen beide Endpfeiler der Strombrücke, und zwar der rechtsseitige 77·883^m und der linksseitige 40·5^m in dem daselbst noch unregulirten Strom und sämtliche Pfeiler derselben mehr oder weniger schief gegen den dermaligen Stromstrich der Donau stehen.

Die Strombrücke, aus 4 gleich grossen Oeffnungen zu je 79·8^m Lichte bestehend, hat zwischen den äusseren Pfeilern gemessen eine Totallichtweite von 330 Meter, die Inundationsbrücke, aus 14 gleich grossen Oeffnungen zu je 29·65^m Lichtweite, eine solche von 441·1 Meter zwischen ihren äussersten Pfeilern; die Gesamtlichtweite der Brücke beträgt 774·7^m und ihre Gesamtlänge mit Hinzurechnung der äussersten Pfeiler 782·5^m. Die Lichthöhe misst bei der Strombrücke 10·091^m (31·922^f) über den angenommenen künftigen Nullwasserspiegel und bei der Inundationsbrücke im Mittel 5·2^m (16·452^f) über das ansteigende regulirte Terrain.

In Hinsicht auf die Regulirungslinie des Donaustromes wird stromeinwärts am rechten Ufer vom Pfeiler I ein Treppelweg in der Breite von 8^m, am linken Ufer vom Pfeiler V ein solcher von 5·27^m verbleiben, während das Inundations-Widerlager in einer Entfernung von 3·064^m hinter dem äussersten Grade des, an der Krone 4·741^m (15 Fuss) breiten Ueberschwemmungsdammes zu stehen, kömmt, wodurch die Communication für das ausserhalb dieses Dammes gelegene Terrain offen gehalten ist.

Das unregulirte rechte Ufer wird durch ein an den Pfeiler I anschliessendes, 103^m langes Holzprovisorium überbrückt, welches später nach erfolgter genauer Feststellung des Donau-Quai's durch ein Definitivum ersetzt werden soll; mit Einrechnung dieses Provisoriums hat die Brücke eine Gesamtlänge von 885·5^m (2801·2 Fuss).

Die Strombrücke sammt dem Provisorium ist horizontal, die Inundationsbrücke im Gefälle von 1:1000 gelegen.

Die Vorbereitungen zum Baue wurden im Monate Mai 1870 begonnen und bestanden vorzugsweise in der Herstellung eines Administrationsgebäudes, der erforderlichen Magazine, Bauhütten und Werkstätten, der Abzimmerung und Montirung der Auslade- und Hebevorrichtungen, der Schlagwerke, Gerüste u. dgl.; ausserdem wurde eine grosse Verladebühne zwischen dem Bahnhofe Nussdorf der Kaiser Franz Josefs-Bahn und der Donau erbaut und eine

circa 2650^m lange Schienenverbindung von der Haltestelle Jedlersee des Stockerauer Flügels (der Nordbahn) bis zum Bauplatze der Brücke am linksseitigen Stromufer und in deren Verlängerung ein 120^m langer in den Strom eingreifender Transportsteg hergestellt.

Der eigentliche Brückenbau begann im Monate August 1870.

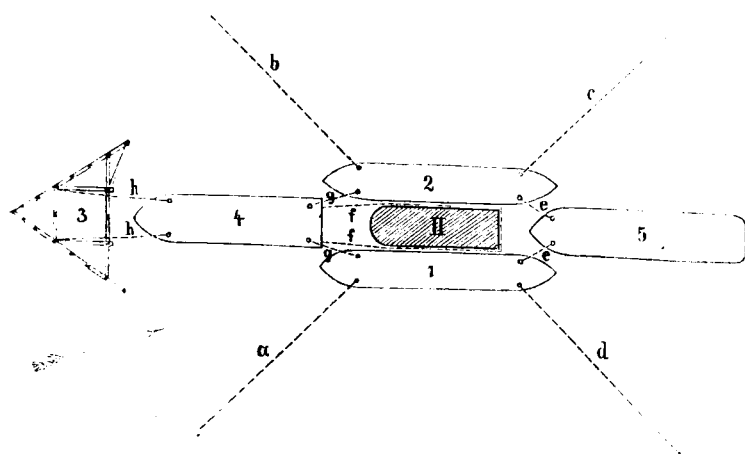
Die Gründung, welche bei sämtlichen Pfeilern der Strom- und Inundationsbrücke auf pneumatischem Wege mittelst Caissons in der Weise erfolgte, wie sie Herr Bau-director Ruppert in diesen Räumen in seinem interessanten Vortrage über die Fundirung der Stadlauer Brücke so anschaulich und umfassend erläuterte, hat am rechten Ufer mit dem Pfeiler I am 10. October 1870 begonnen und wurde die Versenkung des inzwischen vorbereiteten Caissons von einem schwimmenden Gerüste vorgenommen, welches sowohl gegen ein vor demselben in Form eines Eisbrechers angebrachtes Schutzpfeilwerk, als auch gegen die beiderseitigen Ufer stromauf- und abwärts entsprechend verankert war.

Nachdem der Caisson dieses Pfeilers I ohne erhebliche Schwierigkeiten in seine richtige Stellung auf den Stromgrund gebracht und die Versenkung im Vorschreiten begriffen war, wurde in analoger Weise mit der Versenkung des Caissons für den Pfeiler II vorgegangen.

Am 15. December 1870 war dieser Caisson, auf dessen betonirter Decke bereits 1^m hohes Mauerwerk aufgeführt war, mit vielen Schwierigkeiten in seine richtige Stellung gebracht und fast bis auf den Stromgrund herabgesenkt, als ein in dieser Jahreszeit ganz ungeahntes Hochwasser eintrat und den Druck des Wassers auf die Längenseite der Caissons, welche beide einen Winkel von ungefähr 20° einschlossen, bedeutend vermehrte, und zur Vermeidung einer Drehung des schwimmenden Gerüstes sehr bedeutende nachträgliche Verankerungen stromaufwärts und gegen das linke Ufer erforderte.

Das Eintreten und Zusammenwirken weiterer ungünstiger Umstände vereitelte jedoch das Gelingen dieser Arbeit.

Das rapid steigende Hochwasser, begleitet von einem heftigen Sturm, wirkte mit einem solchen Drucke auf das



schwimmende Gerüste und den Caisson, dass die Verankerungen ungemein gespannt wurden. Als noch in der

Nacht vom 19. auf den 20. December 1871 eine unter diesen Umständen sehr bedeutende Temperaturniederung unter 11°, und zwar bis 8° Réaumur unter Null plötzlich eintrat, riss die obere gegen das rechte Ufer gespannte Ankerkette a), wodurch eine Drehung des schwimmenden Gerüstes mit dem noch daran hängenden Caisson erfolgte, welche immer mehr zunahm, nachdem noch successive alle Verankerungsketten mit Ausnahme der beiden gegen das linke Ufer gespannten Ketten b) und c) gerissen waren.

Dem Steigen des Wassers entsprechend wurde der Caisson mittelst der Hängeschrauben heruntergelassen und der obere Theil desselben über dem Mauerwerke mit Wasser gefüllt; hiebei bekam das rechtsseitige Gerüstschiff 1, welches mit grosser Gewalt gegen die Caissonswand gepresst wurde, ein Leck, fasste Wasser und begann zu sinken, während das linksseitige Schiff 2, durch das Gerüst mit dem früheren fest verbunden, theilweise aus dem Wasser gehoben wurde und erst später ebenfalls sank, bis das schwimmende Gerüst in horizontaler Lage, bei 2^m Tauchung des untersten Gerüstplateaus, in Ruhe kam.

Unmittelbar darnach stellte sich starkes Eisrinnen ein, welches die Communication sehr erschwerte und endlich ganz unmöglich machte, als das Eis sich aufzubauen begann.

Mit ungemeinem Drucke schoben von Zeit zu Zeit die Eismassen nach, zerstörten zunächst den früher erwähnten pilotirten Schutzbau und nahmen endlich das Gerüst nebst den Schiffen mit, bevor noch die bereits getroffenen Einleitungen zur, allerdings nur sehr schwer zu inscenirenden Zerstörung durch Menschenkräfte und auf künstlichem Wege erfolgen konnte, während der Caisson in verschobener und geneigter Lage am Stromgrunde liegen blieb, glücklicher Weise derart situirt, dass hiedurch dem Weiterbau des Pfeilers II kein Hinderniss erwuchs. Die beiden mehr oder minder zerstörten, jedoch durch das Gerüst immer noch fest verbundenen Schiffe passirten in äusserst glücklicher Weise die hölzerne grosse Donaubrücke und klemmten sich zwischen 2 Joche der Nordbahnbrücke fest, ohne die eine oder die andere Brücke besonders zu beschädigen. Die hierauf durch Zersägen u. dgl. erfolgte gänzliche Zerstörung des Wracks nahm einen Zeitraum von 36 Stunden in Anspruch.

Bei der Wiederaufnahme des Baues im Jahre 1871 war es zunächst Aufgabe, derartige Einleitungen zu treffen, um die vorgeschriebenen kurzen Vollendungstermine, trotz dieses stattgehabten Missgeschickes, doch einzuhalten, weshalb es ungeachtet grösserer Kosten vorgezogen wurde, in Anbetracht der durch die so ungünstigen Stromverhältnisse gemachten Erfahrungen, namentlich aber in Berücksichtigung, dass ein schwimmendes Gerüst in kurzer Zeit nicht zu beschaffen war, die Fundirung der Strompfeiler II, III, IV und V mittelst festen Gerüsten vorzunehmen.

Im Inundationsgebiete wurden für die Pfeiler Fundamentsgruben, und zwar so tief ausgehoben, als es die Wasserstände zulässig machten: auf dem geebneten Boden

derselben wurden dann die Caissons aufgestellt und ohne jede künstliche Führung versenkt.

Bei den Pfeilerfundirungen dieser Brücke kamen die Luftschleussen nach dem patentirten Systeme der Herren Klein, Schmoll & Gärtner, welches Herr Ingenieur Gärtner in seinem, in dieser Saison hier gehaltenen Vortrage eingehend beschrieb, mit besonderem Vortheile zur Anwendung.

Um der Oekonomie Rechnung zu tragen, wurde, da die Entfernung der Geleismittel sich nach der Eisenconstruction richtet, daher auf der Strombrücke 6^m und auf der Inundationsbrücke nur 3·6^m beträgt, der Uebergang von der grösseren Geleisentfernung in die kleinere durch die Einlegung von Uebergangsbögen von 10·5^m Länge und 1000^m Radius, mit einer entsprechenden Zwischengeraden, in den ersten 4 Oeffnungen der Inundationsbrücke vermittelt.

Hiedurch, wie durch die anderen natürlichen Verhältnisse der Pfeiler selbst erhielten die Caissons, welche sämtlich stromaufwärts halbkreisförmig abgerundet und rückwärts gerade abgeschlossen sind, verschiedene Dimensionen. Jener des Pfeilers I, welcher den künftigen Landpfeiler bildet, ist 15·2^m lang und 5^m breit, die Caissons der 3 Strompfeiler II, III, IV und der Trennungspfeiler V sind je 17·6^m lang und 5·0^m breit.

Die Caissons der Uebergangspfeiler VI, VII, VIII sind 12·4^m lang und jene der anderen Inundationspfeiler IX bis XVIII 10·6^m lang; sämtliche jedoch 3·1^m breit; endlich der Caisson des Landpfeilers XIX 9·7^m lang und 5·0^m breit. Alle Caissons sind von der Schneide bis zur Decke 2·2^m hoch.

Die Gründung aller Strom- und der 8 folgenden Inundationspfeiler fand bis in den festen, blauen Tegel statt, während die letzten 6 Inundationspfeiler auf festen, groben Schotter gegründet wurden, da der Tegel landeinwärts abfallend und erst in einer grösseren Tiefe sich zeigte.

Von der Festigkeit dieses Tegels, welche um so grösser je tiefer seine Lage ist, sei als Beispiel erwähnt, dass nach der letzten Versenkung bei Pfeiler IV, wobei man die comprimirt Luft vollständig ausströmen liess, der Tegel so dicht an die Caissonswände anschloss, dass er den Zutritt des Wassers in den Arbeitsraum, trotz der Druckhöhe von 15·2^m, nicht gestattete.

Aus dem genauen geologischen Profil, welches im Allgemeinen mit dem im 1. und 4. Hefte des Jahrganges 1870 unserer Zeitschrift nach Bohrerhebungen dargestellten, mehr idealen Profil sehr nahe übereinstimmt, sind die Lagerung der einzelnen Schichten bis zum festen blauen Tegel, sowie die einzelnen Fundamentstiefen zu ersehen und sei hier nur hervorgehoben, dass die grösste Tiefe der Fundirung unter dem angenommenen künftigen Nullwasserspiegel 15·47^m, und zwar bei Pfeiler II, die kleinste 6·50^m bei dem Pfeiler XV, beträgt.

Die Fundirung sämtlicher 19 Pfeiler beanspruchte die Zeit vom 10. October 1870, dem Beginne der Versenkung bei Pfeiler I, bis zum 9. November 1871, dem

Schluss der Betonirung bei Pfeiler XIX, somit im Ganzen 395 Tage.

Die Fundamente sämtlicher Pfeiler, sowie der Aufbau bei den Strompfeilern bis auf 0·63^m, bei den Inundationspfeilern bis auf 1·50^m über dem künftigen Nullwasser, sind für zwei, der weitere Aufbau für ein Geleise ausgeführt.

Ueber den Aufbau ist zu erwähnen, dass sämtliche Pfeiler in dem unteren Theile ihrer Fundamente aus mit Hackelsteinen verkleidetem und in hydraulischen Mörtel gelegten Bruchsteinmauerwerke hergestellt sind, während sie von den oberen Fundamentschichten ab bis unter die durchgehenden Gesims- und Auflager-Granitquaderschichten aus mit Granitquadern verkleidetem, ebenfalls in hydraulischen Mörtel gelegten Bruchsteinfüllmauerwerk bestehen, welches bei Strompfeilern durch vier, bei den Inundationspfeilern durch drei durchlaufende Granitquaderschichten unterbrochen ist.

Der Pfeiler I, als rechtsseitiger Land- und Stützpfeiler der Donauquai-Ueberbrückung, ist oblong, achteckig, hat einen verticalen Sockel und ist im Schaft mit $\frac{1}{2}$ gebösch.

Die Strompfeiler haben im senkrechten Sockel und in ihrem geböschten Schaft bis unter die Hochwasserlinie einen rehtwinkligen Vor- und einen an den Ecken im Viertelkreis abgerundeten Hinterkopf. Der Schaft schliesst mit einer vorspringenden Quaderkranzschichte ab und trägt einen achteckigen Aufbau, welcher an der Krone 7·8^m lang, 3·6^m breit und durch ein Gesimse gekrönt ist.

Der Pfeiler V, als Trennungspfeiler der Strom- und Inundationsbrücke, hat einen entsprechenden Ausschnitt für die letztere.

Die Inundationspfeiler, ebenfalls mit Vor- und Hinterköpfen, die bis zur Hochwasserlinie reichen, versehen, messen an ihrer rechteckigen Krone 4·30^m Länge und 2·30^m Breite.

Das linksseitige Widerlager, Pfeiler XIX, hat 4·5^m lange Parallel-Flügel und an der Krone 4·90^m Brustweite.

Die Aussenfläche der Pfeiler ist vollkommen rein bearbeitet und die Eckquader mit vertieften Fugen und hervorstehenden Possen versehen. Alle hier nicht besonders erwähnten Dimensionen und Detailbeschreibungen sind aus den Zeichnungen zu ersehen.

Sämtliche Pfeiler sind, wie erwähnt, ihrer ganzen Höhe nach mit Granitquadern verkleidet, jene der fünf Strompfeiler wurden in den Brüchen zu Freistadt nächst der Station Lest der Linz-Budweiser Pferdeisenbahn, jene der Inundationspfeiler, sowie sämtliche Füllquadern, in Brüchen nächst Gmünd an der gleichnamigen Station der Kaiser Franz Josefs-Bahn gewonnen.

Die Hackelsteine für die Verkleidung im Fundamente wurden in Mannersdorf erzeugt, die Bruchsteine in Kritzendorf und Höflein an der rechtsseitigen Donaulehne zwischen Klosterneuburg und Greifenstein. Der hydraulische Kalk und Cement wurde von Saulich und Kink bezogen.

Für alle Pfeiler zusammen beträgt:
 der Aushub in comprimierter Luft . . . 8723 Cub.-M.
 derselbe ohne comprimierter Luft . . . 1662 „
 sonach zusammen 10385 Cub.-M.
 Das Fundamentmauerwerk beträgt . . . 9415.47 Cub.-M.
 das aufgehende Mauerwerk . . . 3689.37 „
 das sind in Summe 13104.84 Cub.-M.

Der vollständige Pfeilerausbau wurde am 30. Decem-
 ber 1871 vollendet, und sei nur noch kurz bemerkt, dass
 die Verbindung der Strompfeilerbaustellen unter einander
 und jene der auf beiden Ufern befindlichen allgemeinen
 Bauplätze theils durch Ruder-, theils durch Seilfähren ver-
 mittelt wurde, und dass im Jahre 1871 ein eigener
 Schleppdampfer die Materialzufuhr zu den Strompfeilern
 und für die Bauten am linken Donauufer mit wesentlichem
 Vortheile besorgte.

Der bisher mitgetheilten kurzen Beschreibung des

Unterbaues der Brücke seien noch einige bei der Aus-
 führung erzielte Resultate beigelegt, welche mehr als jene
 Ihr freundliches Interesse verdienen, und welche, ihrer
 wirklich bemerkenswerthen Daten wegen, in übersichtlicher
 Weise graphisch dargestellt wurden.

Die Fundamentsaushebung, welche von der Caissons-
 fläche, der Beschaffenheit des auszuhebenden Materials, der
 Fundirungstiefe etc. abhängig ist, zeigt bei den 4 Strom-
 Pfeilern II bis V, eine Maximalleistung bei dem Pfeiler V,
 wo im Durchschnitte per Tag mit zwei Schleussen 36.4
 Cub.-Meter, also per eine Schleusse 18.2 Cub.-Meter ge-
 wachsener Boden gefördert und 426mm versenkt wurden.
 während bei den Inundationspfeilern die Maximalleistung
 bei Pfeiler VI erscheint, wo durchschnittlich per Tag mit
 einer Schleuse 8.6 Cub.-Meter gewachsener Boden gefördert
 und 229mm versenkt wurden.

Tabelle für die Fundirung.

Tabelle für die Fundirung.																
Pfeiler Nr.	Caisson					Fundirung mit compr. Luft							Tiefe unter dem			Aushub ohne comprim. Luft C. Meter
	lang	breit	Fläche Qdt. Meter	Umfang Meter	Fläche Umfang	Gewachsener Boden		Anzahl der Tage	Aushub	Versenkung	Zahl der Schleusen	künft. Nullwasser	jetzigen Terrain	künft.		
						Tiefe Meter	Cubik Meter		pr. Tag							
										Cub. Meter					Centimeter	
Meter		Meter		Meter		Meter		Meter								
I	15.2	5.0	73.3	38.2	1.9	12.30	901	63	14.3	19.5	1	14.75	12.10	18.60	—	
II	17.6	5.0	85.3	43.0	2.0	12.50	1066	43	21.8	29.1	2	15.47	13.00	12.30	—	
III	17.6	5.0	85.3	43.0	2.0	11.15	951	49	19.4	22.8	2	13.70	11.50	10.50	—	
IV	17.6	5.0	85.3	43.0	2.0	12.05	1023	33	31.2	36.5	2	13.71	12.00	10.50	—	
V	17.6	5.0	85.3	43.0	2.0	12.80	1092	30	36.4	42.6	2	13.06	12.50	15.00	—	
VI	12.4	3.1	37.4	29.5	1.3	11.00	411	48	8.6	22.9	1	11.45	13.40	13.40	89	
VII	12.4	3.1	37.4	29.5	1.3	10.55	395	39	10.1	27.1	1	10.98	13.80	12.00	122	
VIII	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.40	203	14	8.9	23.7	1	9.65	13.00	11.70	150	
IX	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.90	219	11	14.5	45.7	1	7.04	9.90	9.20	111	
X	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.65	211	13	16.2	62.7	1	7.28	10.30	9.50	108	
XI	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	7.40	235	16	14.7	51.2	1	7.10	10.30	9.30	115	
XII	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	7.00	222	20	11.1	46.2	1	7.75	11.10	10.00	117	
XIII	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.50	206	12	17.2	35.0	1	7.43	10.80	9.70	121	
XIV	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	7.00	222	13	17.1	54.1	1	7.05	10.40	9.40	124	
XV	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.40	203	12	16.9	53.8	1	6.50	9.90	9.00	92	
XVI	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	7.30	232	16	14.5	45.6	1	6.90	10.60	9.40	133	
XVII	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	7.10	225	20	11.3	35.5	1	7.30	10.80	9.80	111	
XVIII	9.7	5.0	48.5	29.0	1.7	7.50	364	22	16.5	35.0	1	7.55	10.90	10.10	121	
XIX												7.85	10.60	10.40	148	
Summe						167.50	8723	512				182.52	216.90	209.80	1662	
Mittelwerthe																
II-V	17.6	5.0	85.3	43.0	2.0	12.12	1034	39	26.5	32.8	2	13.99	12.25	12.07	—	
VI-VIII	12.4	3.1	37.4	29.5	1.3	10.18	381	42	9.1	24.6	1	10.69	13.40	12.37	120	
IX-XVIII	10.6	3.1	31.8	25.9	1.2	6.86	218	15	14.5	48.3	1	7.19	10.50	9.54	115	

Die bei jedem einzelnen Pfeiler stattgehabte Leistung.

Die bei jedem einzelnen Pfeiler stattgehabte Leistung
 der Fundirung nebst den einzelnen Caissondimensionen,
 sowie die Mittelwerthe für die gesammte Fundirung im
 Strome und in der Inundation sind in der Tabelle, sowie
 in der graphischen Darstellung für die durchschnittliche
 Arbeitsleistung zusammengestellt, und wurde hiebei berück-
 sichtigt, dass jene Zeiten, während welcher die Arbeit
 gänzlich eingestellt war, auch ausgeschlossen sind, während
 kürzere Unterbrechungen von einigen Tagen, wie dieselben
 durch schlechte Witterung, diverse Reparaturen an den

Maschinen etc. hervorgerufen und auch theilweise durch
 die Arbeit selbst bedingt waren, nicht ausgeschlossen, da
 derartige Störungen von jedem Baue untrennbar sind.

Zur näheren Erläuterung sei noch erwähnt, dass die
 Arbeitsdauer in Tagen als Abscisse, die tägliche Leistung
 in Cub.-Metern, beziehungsweise Kilogramme als Ordinate
 aufgetragen ist, so dass die sich ergebende Fläche die
 durchschnittliche Gesamtleistung bei einem Pfeiler, bezie-
 hungsweise bei den Durchschnittsleistungen repräsentirt.

In ähnlicher Weise ist die Dauer der verschiedenen

Arbeiten bei sämmtlichen 19 Pfeilern der Brücke im Zusammenhange mit dem während der ganzen Bauzeit stattgefundenen Wasserstände, Eisrinnen und dem festen Eisstande bildlich dargestellt, und dürfte die Vergleichung der Arbeitsleistungen der einzelnen Pfeiler, sowie jene der erzielten Maximal-, Minimal- und Durchschnittsleistungen, welche in dieser Weise übersichtlich stattfinden kann, einen willkommenen Anhaltspunkt für im Vorhinein zu beurtheilende Bautermine geben. Wenn so auf den Pfeiler-Gerüstbau keine Rücksicht genommen und nur jene Zeit in Betracht gezogen wird, welche von dem Beginne der Fundirung bis zur Vollendung eines Pfeilers in Anspruch genommen war, so ergibt sich bei den Strompfeilern, und zwar bei Pfeiler II, welcher überdies am tiefsten fundirt ist, die Minimalbauzeit mit 140 Tagen, während dieselbe bei den Inundationspfeilern, und zwar bei Pfeiler XV 58 Tage betrug.

Im Durchschnitte betrug die Arbeitsdauer für die gänzliche Herstellung eines Pfeilers im Strome 153, im Inundationsgebiete 100 Tage.

Diesem in enge Rahmen gedrängten Bilde des gesammten Pfeilerbaues mögen nun noch einige Mittheilungen über die Eisenconstruction folgen.

Die für die Montirung der Strombrücke massgebenden, später Erwähnung findenden Umstände bedingten bei Anwendung continuirlicher Träger nur solche über je zwei Oeffnungen. Diesem entsprechend ergab sich die theoretische Stützweite einer Oeffnung mit 82.17^m und die Totallänge eines Trägers mit 166.35^m.

Die Höhe der Tragwand, gemessen zwischen den äusseren Schenkeln der Gurtungswinkel beträgt 7.500^m oder nahezu $\frac{1}{11}$ der Stützweite.

Für die Berechnung wurde das Eigengewicht incl. der Fahrbahn mit 3280
die zufällige Belastung mit 4000
sonach die Totalbelastung mit 7280 Klg.
per laufenden Meter angenommen.

Demgemäss resultirte, dass für den stärksten Querschnitt der T förmigen Gurtung, welche aus

2 Verticalblechen à 650 × 12^{mm}
2 Winkeln à 127 × 127 × 13^{mm}
besteht, noch 6 Horizontallamellen à 600 × 12^{mm} nothwendig waren. Die Inanspruchnahme beträgt hierbei 7.25 Klg. per 1 □^{mm}.

Die Tragwände haben von Mittel zu Mittel eine Entfernung von 4.7^m; die durchwegs geneigten Gitterstäbe bilden ein vierfaches System und sind symmetrisch an der Verticalgurtung befestiget; verticale Verbindungen kommen nur oberhalb der Pfeiler vor.

Die Zugbänder bestehen aus zwei parallelen Flacheisen, während die auf Druck berechneten Streben den Querschnitt zweier gegen einander gekehrter T Eisen haben, von denen jedes aus zwei Winkeln und einem eingeschobenen Flacheisen zusammengesetzt ist.

Durch die Eintheilung der Stützweite in 22 Theile, resultirt die Knotenweite mit 3.735^m und die Entfernung zweier Kreuzungspunkte im Gitterwerke mit 2.646^m.

Die oberen Gurtungen haben in jedem Knotenpunkte einen 0.637^m hohen Gitterträger als Querverband; die oberen Windkreuzdiagonalen bestehen aus einfachen und doppelten Winkeln, die unteren aus Flacheisen.

Die Querschwellen der auf der Strombrücke unten liegenden Fahrbahn ruhen auf Schwellenträgern, welche mit den, in den einzelnen Knotenpunkten an die Untergurtung befestigten Querträgern verbunden sind; die Entfernung der Schienenunterkante von der Trägerunterkante beträgt 0.855^m.

Bei der Inundationsbrücke sind ebenfalls continuirliche Träger über je zwei Oeffnungen angewendet; die theoretische Stützweite derselben beträgt 31.5^m und die Länge einer Tragwand 63.2^m. Die Höhe derselben, gemessen zwischen den äusseren Schenkeln der Gurtungswinkel, beträgt 3.15^m oder $\frac{1}{10}$ der Stützweite. Der Berechnung ist ein permanentes Eigengewicht von 1750
und eine zufällige Belastung von 5000
somit eine Totalbelastung von 6750 Klg.

per laufendem Meter zu Grunde gelegt, woraus sich ergab, dass im stärksten Gurtungsquerschnitte ausser dem Stehbleche von 330 × 20^{mm}, den beiden Winkeln von 100 × 100 × 12^{mm} noch fünf Gurtungslamellen von 300 × 10^{mm} nothwendig waren.

Die Entfernung der Tragwände, welche in 10 Felder à 3.150^m Länge eingetheilt sind und von einem einfach gekreuzten Systeme mit Verticalen gebildet werden, beträgt 2.6^m.

Sie sind durch ein oberes Windkreuzsystem mit einander verbunden, welches von Flacheisen, einem unteren von T Eisen und ferner durch ein aus Winkeleisen gebildetes Kreuz, das zwischen den Querträgern und der unteren Querverbindung in jedem Knotenpunkte eingelegt ist, gebildet wird.

Die Querschwellen der auf der Inundationsbrücke oben liegenden Fahrbahn ruhen auf eigenen Schwellenträgern, welche die Belastung auf die in den Knotenpunkten angebrachten Querträger übertragen.

Die continuirlichen Trägerwände der Strom- und der Inundationsbrücke sind in der Mitte mit den festen Auflagern verbunden, während ihre Enden auf Kettenlagern ruhen.

Das Totalgewicht der Eisenconstruction, inclusive der Gewichte der Auflager, der Geländer an der Inundationsbrücke und der Befestigungsschrauben für die Fahrbahn, beträgt 32.000 Ctr., wovon auf die Träger der Strombrücke 18.600 und auf jene der Inundationsbrücke 11.900 Ctr. entfallen.

Nachdem schon von vorneherein eine Montirung am Lande und ein successives Vorschieben der Eisenconstruction in Folge des in der Curve liegenden Anschlussdammes und der weiteren Situation überhaupt ausgeschlossen war, erfolgte die Montirung der Eisenconstruction, sowohl der

Strom- als der Inundationsbrücke auf festen Gerüsten, wobei der Schifffahrt wegen je nur die halbe Strombrücke eingerüstet werden konnte.

In jeder Stromöffnung befanden sich 7 Pilotenjoche, welche in der Entfernung dreier Knotenweiten (11·205^m) gestellt waren und Auflagerbalken trugen, die von Sprengwerken unterstützt wurden; nur je in der zweiten Brückenöffnung wurde für den Schifffahrtsverkehr eine grössere freie Durchfahrt von 21·156^m (66·94^f) belassen, die jedoch niemals benützt wurde.

Das Gerüste für die Inundationsbrücke bestand aus einfachen, in 2 Knotenweiten = 6·3^m Entfernung aufgestellten Holzböcken, über welche Tragbalken gelegt waren.

Im Monate August 1870 erfolgte die vollständige Bestellung der Eisentheile bei den Walzwerken, welche im Monate März 1871 25.000 Ctr. und im Monate April 1871 die weiteren 7000 Ctr. an die Brückenbauanstalt, woselbst die weitere Bearbeitung statthabte, abgaben. Die Lieferungen der angearbeiteten Eisentheile zur Baustelle begannen im Monate April 1871.

In der Zwischenzeit wurden auf der Baustelle am linken Donauufer die nothwendigen Vorbereitungen getroffen, eine Bauhütte, eine Schmiede, ein Materialmagazin etc. eingerichtet, ein senkrechtes und ein schiefes Schlagwerk aufgestellt, die Gerüstpiloten vorbereitet und die Hölzer für die Landgerüste abgebunden, während jene für die Stromgerüste von der Brückenbauanstalt Harkorten in Westphalen direct zugesendet wurden.

Die Pilotirung und Einrüstung wurde in der ersten Stromöffnung im Monate Juni 1871 begonnen, hierauf in der nächstfolgenden Öffnung fortgesetzt und im Monate August 1871 beendet.

Die Montirung der Eisenconstruction wurde am 23. August 1871 bei Pfeiler I in Angriff genommen und war am 16. November 1871 so weit gediehen, dass der Träger über die ersten zwei Öffnungen freitragend auf den Lagern ruhte.

Während dieser Zeit war das Gerüste in der vierten Öffnung hergestellt worden und konnte, da mittlerweile die Stromöffnung I nach und nach abgerüstet wurde, mit der Pilotirung der dritten Öffnung erst am 7. November 1871 begonnen werden, so zwar, dass das Gerüste daselbst am 29. desselben Monates vollendet und die Untergurtung, deren Vorlegung am 19. vom Pfeiler IV aus vorgenommen worden war, bei Pfeiler III zum Anschluss gebracht wurde.

Mit aller Anstrengung begann nun die Aufstellung der Tragwände, welche jedoch am 10. und 11. December, als sich das plötzlich eingestellte Treibeis aufbaute und die Gerüste bedrohte, unterbrochen wurde.

Nachdem die Bewegungen des Eises vollständig aufgehört hatten, wurde die Aufstellung der Tragwände fortgesetzt und am 31. December 1871 vollendet.

Freitragend war die Eisenconstruction der letzten zwei Stromöffnungen jedoch erst am 10. Jänner 1872; es wurde sonach die Aufstellung dieses zweiten über zwei Stromöffnungen reichenden continuirlichen Trägers von

166·35^m Länge in der ungemein kurzen Zeit vom 19. November 1871 bis 10. Jänner 1872, also in 53 Tagen, inclusive einiger Unterbrechungen bewerkstelligt.

Die Montirung der Inundationsbrücke wurde am 27. Juni 1871 in der siebenten Öffnung begonnen und waren die vollständigen Träger über acht Öffnungen am 19. September 1871 vollendet.

Bei der Aufstellung der Eisenconstruction über die anderen Öffnungen wurde nicht ununterbrochen gearbeitet, weil die Arbeitskräfte zeitweise bei der Montirung der Strombrücke verwendet waren.

Mitte Februar 1872 war die gesammte Eisenconstruction ihrer Hauptsache nach vollendet.

Die durchschnittliche tägliche Leistung der Montirung betrug bei der Strombrücke 133 Ctr., bei der Inundationsbrücke 80 Ctr. und für die ganze Brücke 140 Ctr.; die Maximalleistung betrug per Tag circa 175 Ctr.

In der allernächsten Zeit wird die Erprobung dieser Brücke erfolgen und das Resultat gewiss auch zu Ihrer Kenntniss gelangen; heute gestatten Sie mir nur noch, diese in grossen Zügen entrollte Beschreibung mit dem Hinweis auf das bis jetzt wohl noch vereinzelt dastehende Ergebniss zu schliessen, dass eine Brücke von so bedeutender Ausdehnung, wie die in Bild und Wort eben vorgeführte, trotz der ungünstigen Situation der Pfeiler in einer gegen den Stromstrich schiefen Richtung und an dem hiefür ungünstigsten Punkte des Stromes bei Wien, trotz der bedeutenden Ungunst der Witterungsverhältnisse, welche sogar ein erhebliches Opfer an Geld und Zeit beklagen liessen, trotz eines fast während der ganzen Bauzeit stattgehabten hohen Wasserstandes und trotz der auf die Zufuhr des Eisenmaterials hemmend wirkenden Nachwehen des jüngst abgespielten Krieges, in 18 Monaten, darunter 5 Monate strengster Winterperiode, zur Ausführung gelangte.

Belastungsprobe.

Die Belastungsprobe dieses bedeutenden Bauobjectes fand am 22. und 23. Mai l. J. statt und wir sind durch die Freundlichkeit der Bau-Direction der österr. Nordwestbahn in der Lage, nachstehend hierüber zu berichten.

Zur Aufbringung der Probelast wurden 6 Personen- und 6 Lastzugmaschinen sammt Tender und vollständig ausgerüstet, verwendet.

Die Stellung der Maschinen war so, dass nach je einer Personen- eine Lastzugmaschine folgte, erstere haben ein Gewicht von 1239, letztere von 1201 Ctr. oder 61·95 beziehungsweise 60·05 Tonnen.

Die Erprobung der Strombrücke, deren Träger continuirlich über je 2 Öffnungen liegen und Stützweiten von 82·17^m besitzen, erfolgte am 22. Mai, und zwar so, dass die Öffnungen zuerst einzeln mit je 6 und dann die beiden eines continuirlichen Trägers mit 12 Locomotiven belastet wurden.

Die Ergebnisse der Probelastung sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Belastungsweise	Beobachtete Tragwand links rechts	Oeffnungen											
		1.			2.			3.			4.		
		Einsenkungen in Millimeter											
		total	per- manent	elasti- sche	total	per- manent	elasti- sche	total	per- manent	elasti- sche	total	per- manent	elasti- sche
1. Ruhige Belastung der Oeffnungen 2 und 4 während 1 Stunde . . .	links rechts	15 12	— —	15 12	52 —	3 —	49 —	— 15	— —	— 15	49 49	4 2·5	45 46·5
2. Ruhige Belastung der Oeffnungen 1 und 3 während 1 Stunde . . .	links rechts	46 50	3 3	43 47	16 —	— —	16 —	— 49	— 2	— 47	16 16	— —	16 16
3. Ruhige Belastung der Oeffnung 1 und 2, dann 3 und 4 während 1 Stunde	links rechts	29 30	— —	29 30	32 —	— —	32 —	— 30	— —	— 30	31 32	— —	31 32

Der Belastung mit 6 der bezeichneten Locomotiven entspricht eine gleichförmig vertheilte Last von 4·221^T pro laufendem Meter, es wurde sonach die gesetzliche Probelast von 4·0 Tonnen pro laufendem Meter um 5½% überschritten.

Bei der mit 2 Maschinen und 8 beladenen Schotterwagen vorgenommenen Schnellfahrt trat bei den Tragwänden eine variable Einsenkung von 30 bis 32^{mm} ($\frac{1}{2739} - \frac{1}{2568}$) ein, während die seitlichen Schwankungen im Totale 4—5^{mm}, daher gegen die Mittelebene der Tragwände 2—2·5^{mm} betragen haben.

Die Tragwände für die Inundationsbrücke liegen ebenfalls continuirlich über je 2 Oeffnungen und besitzen eine theoretische Stützweite von 31·5^m; die Erprobung wurde am 23. Mai vorgenommen, und zwar:

1. Belastung der Oeffnungen 7, 9, 11, 13, 15 und 17 mit je 2 Locomotiven, während die anderen Oeffnungen unbelastet blieben; hiebei wurde beobachtet:

Bei Feld 5 totale Senkg. 14·75^{mm}, elastische Senkg. 14·25^{mm}
 " " 7 " " 14·4^{mm}, " " 13·7^{mm}
 " " 9 " " 14·7^{mm}, " " 14·2^{mm}
 " " 11 " " 14·0^{mm}, " " 14·0^{mm}
 " " 13 " " 14·0^{mm}, " " 14·0^{mm}
 " " 15 " " 14·0^{mm}, " " 14·0^{mm}
 " " 17 " " 14·5^{mm}, " " 14·5^{mm}

Bei Feld 6 die elastische Hebung 3·0^{mm}
 " " 8 " " " " 3·9^{mm}
 " " 10 " " " " 3·5^{mm}
 " " 12 " " " " 4·0^{mm}
 " " 14 " " " " 4·0^{mm}
 " " 16 " " " " 3·50^{mm}
 " " 18 " " " " 3·7^{mm}

2. Belastung der Oeffnungen 6, 8, 10, 12, 14, 16 und 18 mit je 2 Locomotiven, während die anderen Oeffnungen unbelastet blieben; die beobachteten Resultate waren folgende:

Bei Oeffnung 6 totale Einsenkung : 14·0^{mm}
 " " 8 " " " " 14·0^{mm}
 " " 10 " " " " 13·8^{mm}
 " " 12 " " " " 14·0^{mm}
 " " 14 " " " " 14·2^{mm}
 " " 16 " " " " 14·2^{mm}
 " " 18 " " " " 14·5^{mm}

Bei Feld (Oeffnung) 5 elastische Hebung 4·1^{mm}
 " " " 7 " " " " 3·5^{mm}
 " " " 9 " " " " 3·5^{mm}
 " " " 11 " " " " 3·6^{mm}
 " " " 13 " " " " 4·0^{mm}
 " " " 15 " " " " 3·5^{mm}
 " " " 17 " " " " 3·7^{mm}

Nach der Entlastung konnte keine permanente Einsenkung constatirt werden.

3. Belastung der continuirlichen Trägerpaare, die beobachteten und zugleich elastischen Einsenkungen variierten innerhalb der Grenze von 9·8 und 11^{mm}.

Die angewendete Probelast war um 4·2% grösser als die gesetzlich vorgeschriebene.

Bei der mit 2 Locomotiven vorgenommenen Schnellfahrt wurden an den einzelnen Oeffnungen keine grösseren als die früher angegebenen Einsenkungen wahrgenommen, Seitenschwankungen wurden keine constatirt.

Das electromagnetische Distanz-Signal.

Von

Paul Rikl.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 27.)

Die bewegenden Factoren dieses Distanz-Signales sind Pendel und Electromagnet. Das gemeinsame Wirken derselben ist ein so einfaches, dass es beinahe jeder weiteren Erklärung entbehren kann, und aus der Zeichnung allein ersichtlich ist.

Ein Pendel schwingt mit einer Schneide auf zwei an einem Gussständer angebrachten Stahlbacken, welche durch Stellschrauben gehalten werden. Der schmiedeiserne Stab des Pendels, nachdem er das Gewicht durchdrungen, bewegt sich am unteren Ende in einem Consolkasten, in welchem zwei Electromagnete in horizontaler Lage angebracht sind. Die beiden Magnete, welche vom Aufnahmsgebäude aus mittelst zweier Taster in Thätigkeit oder Unthätigkeit versetzt werden können, erfassen den Pendel von rechts und von links. Wird der Pendel z. B. von dem bei *a* liegendem Magnete erfasst, und man unterbricht im Aufnahmsgebäude den electrischen Strom für den Magnet

Bei *a*, leitet im gleichen Moment aber den Strom für den Magnet *b*, so entlässt der erstere Magnet den Pendel, er schwingt nach links, und wird dort sofort von dem bereits thätigen zweiten Magnete erfasst. In jeder Stellung, rechts oder links kann der Pendel beliebig lange erhalten werden. Um jedoch dem Umstand auszuweichen, dass bei Beibehaltung einer dieser beiden Stellungen des Pendels, derselbe constant durch den Magnet darin erhalten werde, was eine kostspielige Erhaltung der Batterie zur Folge haben würde, sind an der Auflageplatte des Consolkastens zwei Sperrhaken angebracht, welche diese Arbeit verrichten. Jeder Sperrhaken hat unter dem einen Magnete seinen Anker und vor dem andern Magnete seine Sperrung, welche in einer schiefen Ebene und in einem kurzen rechtwinkligen Abfall besteht. Soll nun der Pendel z. B. aus der Stellung *a* in die Stellung *b* gebracht werden und in derselben verbleiben, so wird der Magnet *b* thätig gemacht, und zieht somit den nahe unter ihm liegenden Anker der vis-à-vis liegenden Sperre an, dadurch öffnet sich die Sperrung und der Pendel schwingt herüber, wird von dem thätigen Magnete *b* angezogen, und durch die bei *b* einfallende Sperre gehalten. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die beiden Sperrhaken zur Erreichung des Einfallens je auf der Seite des Ankers schwerer sein müssen als auf der Seite der Sperre; bei jeder Schwingung des Pendels wird die eine Sperre zuerst niedergedrückt, und fällt dann gleich zur Sperrung ein.

Die beiden Taster im Aufnahmsgebäude sind durch einen Hebel derart miteinander verbunden, dass, wenn der eine gedrückt wird, der andere in die Höhe geht, und umgekehrt; d. h. wird der electriche Strom für den einen Magnet geleitet, so wird im selben Moment der Strom für den andern unterbrochen und umgekehrt. Es ist also durch blosses Manipuliren mit zwei Tastern im Aufnahmsgebäude möglich, den Pendel in die Stellungen *a* und *b* zu bringen, sowie denselben beliebig lange darin zu belassen.

Die durch Pendel und Electromagnet hervorgebrachte Kraft und Bewegung wird durch einen ganz einfachen Mechanismus auf die Signalscheibe übertragen.

Parallel mit dem Pendelstab und nach aufwärts ist an demselben ein Hebel verstellbar befestigt; derselbe schwingt mit dem Pendel zugleich und greift in eine an der Säule der Signalscheibe angebrachte Gabel *g* ein, und so wird durch den mit dem Pendel verbundenen Hebel die Signalscheibe gedreht. Letztere kann mithin vom Aufnahmsgebäude aus und auf beliebige Entfernung durch eine leichte Bewegung der Hand in die Stellungen „Freie Bahn“ und „Halt“ gebracht, resp. um 90° gedreht werden. Die Vortheile dieses Signales sind hauptsächlich gegenüber denen mit Drahtzug leicht zu überblicken. Es unterbleibt die ganze Drahtleitung mit Schachtkästen, Röhren, Aufzugsvorrichtungen, Gewichten, Rollen etc., indem wir hier nur die Drähte zur Leitung des electriche Stromes für die Magnete haben. Die Signalscheibe kann unbeirrt durch alle Terrain-Verhältnisse und in beliebiger Entfer-

nung vom Aufnahmsgebäude aufgestellt werden. Das Manipuliren mit dem Signal und dessen Controle ist äusserst einfach und bequem. Gegenüber dem Hohenegger'schen Distanz-Signal bietet es den Vortheil, dass statt des Armes die gebräuchliche und sichtbarere Scheibe und Laterne verbleibt, dass das Uhrwerk, welches in gewissen Zeiträumen aufgezogen werden muss, wegfällt, und endlich dass die Signale rascher gegeben werden. — Die ganze Construction meines Distanz-Signales ist, wie man auf den ersten Blick sieht, unendlich einfach und deshalb Störungen wenig unterworfen. Der Pendel sammt Ständer und Consolen wird in einen hölzernen Kasten mit Dach gebracht, und ist damit in genügender Weise vor den Einflüssen der Witterung geschützt. Das Gewicht des Pendels ist 120 Kilogramm, die Tragfähigkeit der Magnete je 20 Kilogramm. Nach meinen Proben zur Erzeugung des electriche Stromes für einen Magneten genügen dazu 20 Daniell'sche Elemente, und erfordert eine solche Batterie nur einen geringen Grad der Aufmerksamkeit.

Fordert man nicht unbedingt die dato gebräuchlichen Signale, so lässt sich die beschriebene Form vereinfachen und ist dann das Distanz-Signal mit einer weit schwächeren Batterie in Bewegung zu setzen. Wie bereits oben erwähnt, sind bei dem gegenwärtig gebräuchlichen Distanz-Signal eine volle Scheibe und deren Seitenansicht die Zeichen für „Halt“ und „freie Bahn.“ Ebenso entschiedene und untrügliche Zeichen sind dem Zugführer für „Halt“ zwei volle Scheiben und für „freie Bahn“ eine volle Scheibe, bei Nacht aber rothes Licht oder kein Licht. Dann wird die oben beschriebene und aus der Zeichnung ersichtliche Form meines Distanz-Signales folgende: Der Ständer, auf welchem der Pendel schwingt, bleibt derselbe, ebenso der gusseiserne Behälter für die Electromagnete und die Sperrvorrichtung. Es fällt aber die Stösse verursachende Bewegungsübertragung durch Hebel und Gabel weg, sowie auch der Support, welcher die Säulen der Scheibe und der Laterne hält. Wir verlängern den Stab des Pendels über die Auflagerung um 2.5 Meter und bringen an dieser Verlängerung die Signalscheibe an, so dass die Scheibe zugleich mit dem Pendel, aber in entgegengesetzter Richtung schwingt. In gleicher Höhe mit der schwingenden Scheibe und in einer ihrer beiden äussersten Stellungen bringen wir vom Ständer aus eine ebenso grosse Scheibe an. Die Lage dieser Scheibe ist derart, dass die schwingende einmal genau hinter die fixe zu liegen kommt, das andere Mal aber neben der fixen in ihrer vollen Grösse sichtbar wird (was in der Zeichnung durch die Stellungen *x* und *y* angedeutet ist). Für den Dienst bei Nacht haben wir in der beweglichen dieser eine rothe Glasscheibe eingeschnitten; hinter wir nun dem ankommenden Zuge das Zeichen „Halt“, so tritt die bewegliche Scheibe hinter der festen rasch hervor und wird dem Zugführer das rothe Licht sichtbar. Das Stellen der Scheibe geschieht ganz wie früher durch das Drücken des einen der beiden Taster, resp. durch die Thätigkeit des einen der beiden Electromagnete.

Bei dieser Construction fällt die Reibung der Scheiben-Säule im Support f , bei dem Spitzzapfen n und bei der Gabel g weg, ebenso der grosse Luftwiderstand, der beim Drehen der Scheibe zu überwinden ist.

Es lässt sich dieses Distanz-Signal bei Anwendung von nur 6 Leclanche'schen Elementen für einen Electromagneten leicht in Bewegung setzen, und erfordern diese Elemente während der Zeit von mindestens einem halben Jahre gar keine Pflege, nach demselben aber für ein weiteres halbes Jahr bloss die Erneuerung des Salmiaks.

Der Preis des ersteren Distanz-Signales ist 400 fl. der des letzteren 350 fl.

Das Schraubenmikroskop (Ablesemikroskop).

Von Professor

Dr. Wilhelm Tinter.

(Hiezu Zeichnungsblatt J.)

Dem ausübenden Ingenieur müssen zur Lösung mancher schwierigen Aufgabe auch vervollkommnete Instrumente zur Verfügung gestellt werden. Ein solches Instrument ist unter Anderem der Theodolith mit Schraubenmikroskopen; letztere dienen zum Ablesen kleinerer Theile als dieses durch die Schätzung des letzten Intervalles der directen Theilung möglich ist; sie vertreten demnach die Nonien und wie wir später sehen werden, überbieten sie letztere an Genauigkeit. Mehrfach an mich ergangene Anfragen über Einrichtung, Gebrauch und Berichtigung des Schraubenmikroskopes waren Veranlassung zur Veröffentlichung dieses wichtigen Instrumenttheiles, dessen in den Lehrbüchern über praktische Geometrie fast gar nicht oder in nicht hinreichender Weise gedacht wird.

Es möge zunächst die Beschreibung der Construction eines Ablesemikroskopes folgen, wie selbe von Herrn Starke durchgeführt wird. Das Schraubenmikroskop ist eigentlich ein zusammengesetztes, mit einem Schraubenmikrometer versehenes Mikroskop. Diese Instrumenttheile werden bei den tragbaren Instrumenten an dem Alhidadenkreise einander diametral gegenüber auf eine sichere Weise angebracht, mit besonderer Rücksicht darauf, dass sie senkrecht über der Theilung stehen sollen.

Fig. 1, Tafel J, stellt einen Verticaldurchschnitt nach der Achse des Mikroskopes dar.

Das Objectiv besteht hier aus zwei achromatischen Doppellinsen A, A' , welche gemeinschaftlich mit der Röhre z, z verschoben, also dem Gegenstande genähert oder entfernt werden können. Mit der äusseren Röhre β , innerhalb welcher eben z verschiebbar ist, ist der Theil mn fest verschraubt, welcher in seinem Untertheile das Oculardiaphragma bildet. Dieser Theil ist es auch, in welchem das eigentliche Schraubenmikrometer angebracht ist; letzteres besteht zunächst aus dem auf dem Boden m beweglichen Rahmen (Schlitten) B (Fig. 1, 2), welcher auf sei-

ner oberen Fläche das aus zwei nahe an einander stehenden Verticalfäden und einem Horizontalfaden bestehende Fadenkreuz γ trägt; die Führung dieses Schlittens wird durch die beiden am Boden von mn festgeschraubten Backen C, C' hergestellt. Fig. 3 stellt den Durchschnitt des Theiles mn mit dem Schlitten und den beiden Backen in der zur früheren Schnittebene senkrechten Richtung dar. Die Bewegung des Schlittens zwischen den Backen soll eine ganz sichere sein, es darf weder ein Schlottern noch ein Spiessen desselben statthaben. Um diese Forderung erfüllen zu können, ist der eine Backen C' mit Hilfe zweier kleiner Schraubchen τ, τ' , welche ihre Muttergewinde in dem oberen Theile von mn haben und welche auf den runden Theil des Backens C' wirken, um die Schraube μ drehbar; letztere geht durch C' frei hindurch und hat im Boden mn ihre Muttergewinde. μ muss natürlich vor dem Gebrauche der Schraubchen τ, τ' ein wenig gelüftet und nach Ausführung der Correction wieder angezogen werden (Fig. 2 und 3). Die eigentliche Mikrometerschraube S ist in den rechten, der Stift s mit dem Knopfe k in den linken Theil des Schlittens eingeschraubt.

Der Schraubenkopf K enthält die Muttergewinde für die Mikrometerschraube und sitzt mit der ebenen Begrenzungsfläche an dem ebenen Theile γ, γ' von mn fest an, wodurch bewirkt ist, dass beim Drehen dieses Schraubenkopfes die Schraubenspindel, also auch der Schlitten sammt den Fäden sich bewegen muss. Zur Erzielung einer sicheren Bewegung des Schlittens ist der Stift s mit einer Spiralfeder f umgeben, welche einerseits auf dem Knopfe k , andererseits auf der durchbrochenen Endfläche der in mn festgemachten cylinderförmigen Hülse h aufsitzt und so den Schlitten in steter Spannung erhält. Mit dem Kopfe K ist, durch blosser Reibung haftend, die Trommel T verbunden, welche durch die Kreisfeder f' an den vorspringenden Rand uu' des Kopfes angedrückt wird; hält man demnach den Kopf fest, so kann man dann die Trommel in entsprechender Richtung leicht drehen. Der Umfang der Trommel ist in 60 gleiche Theile getheilt und ein Theil noch von solcher Grösse, dass man das Zehntel gut schätzen kann.

Mit dem oberen Theile von mn ist nun das Ocular in entsprechende Verbindung gebracht; der Theil d, d' bleibt stets in unveränderter Stellung, während die Ocularröhre, welche das Mikrometerocular o trägt, durch Heraus- oder Hineinschrauben in die richtige Entfernung zum Fadenkreuz γ , welche zum deutlichen Sehen für das betreffende Auge nothwendig ist, gebracht werden kann. An dem festen Theile d, d' ist auch noch der Index i zum Zählen der Trommeltheile angebracht. An dem unteren Theile der Objectivröhre befindet sich eine bewegliche Blende F, F' , welche zur Herstellung einer günstigen Beleuchtung der Kreistheilung dient. Das ganze Mikroskop ist dann von den beiden Ringen r, r , Fig. 1 und 5, umfasst, welche einerseits in die beiden Lappen l ausgehen, die durch die Schraube τ beliebig angezogen werden können, wodurch die ganze Röhre sehr fest gehalten wird; andererseits enden diese Ringe

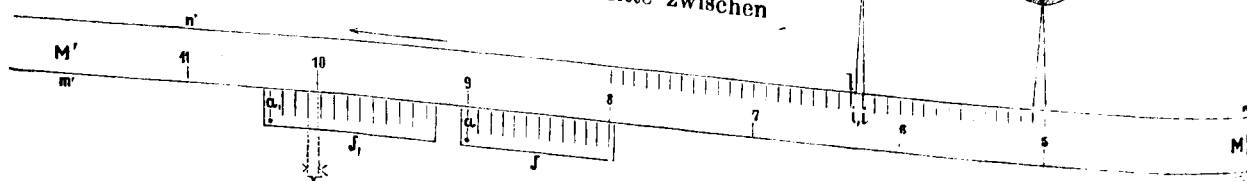
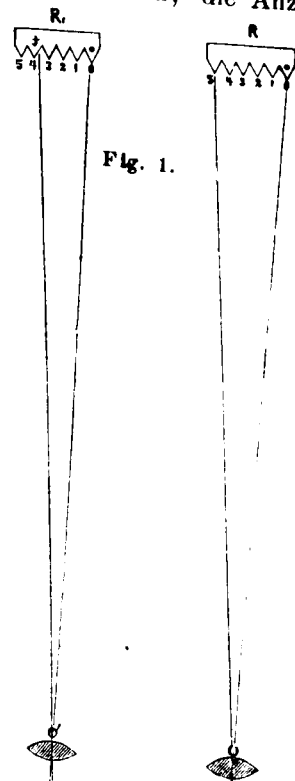
in den prismatischen Ansatz p , welcher durch die Schraube σ mit dem eigentlichen Mikroskopträger t in feste Verbindung gebracht ist. Der letztere selbst ist mit dem Alhidadenkreise α fest verschraubt. Das Mikroskop soll so gestellt sein, dass dessen Axe in einer durch den Mittelpunkt senkrecht zur Ebene des Kreises gelegten Verticalebene liegt, damit die im Gesichtsfelde erscheinenden Theilstriche von der Mitte des Gesichtsfeldes gegen die beiden Enden hin gleichmässig an Deutlichkeit abnehmen. Würde die Alhidade nicht rund laufen, also der als unveränderlich vorausgesetzte Abstand zwischen Objectiv und Theilung an den verschiedenen Stellen des Kreises veränderlich sein, so müsste natürlich die Deutlichkeit des Bildes verloren gehen; es würde aber, wenn die Axe des Mikroskopes nicht senkrecht zur Kreisebene stände, der Uebergang der Deutlichkeit zur Undeutlichkeit von der Mitte des Gesichtsfeldes nach beiden Seiten hin ein gerade entgegengesetzter sein; würde die eine Hälfte der Theilstriche im Bilde eine Näherung des Oculares zum deutlichen Sehen erfordern, so würde die andere Hälfte eine Entfernung verlangen. Um das Zählen der ganzen Revolutionen der Schraube zu erleichtern, ist am Boden von m ein Rechen p , Fig. 2 und 3, angeschraubt, welcher mit seiner oberen Fläche gerade zur Fadenkreuzebene reicht. Dieser Rechen erhält den entsprechenden Theilungen gemäss so viel Zähne, als die kleinste Unterabtheilung der Haupttheilung Minuten enthält, oder manchmal gerade die Hälfte. Es werden zu dem Ende die Zähne dieses Rechens mit denselben Schneidewerkzeugen gemacht, mit welchen die Gewinde der Mikrometerschraube geschnitten werden, und wenn der Faden von einem Zahne zum nächsten bewegt wird, so hat man gerade eine Revolution gemacht. Denkt man sich auch die Anordnung so getroffen, dass die Anzahl der ganzen Schraubenumdrehungen, welche nothwendig sind, um den beweglichen Faden von einem Theilstriche zum nächsten zu führen, gerade gleich der Anzahl Minuten sei, welche zwischen zwei Theilstrichen enthalten sind, so entspricht eine Revolution der Schraube einer Minute und ein Theil auf dem Umfange der Trommel einer Secunde. Im zweiten Falle aber, wo die Anzahl der Zähne nur halb so gross ist, als die Anzahl der in der letzten Untertheilung enthaltenen Minuten, entsprechen einer Umdrehung der Schraube 2 Minuten, einem Theile an der Trommel 2 Secunden. Die ganzen Revolutionen kann man an den Zähnen des Rechens und Bruchtheile hievon an der Trommel ablesen. Der Zahn des Rechens, von welchem die Zählung begonnen wird, ist durch eine Marke kenntlich gemacht. Nun soll aber das Schraubenmikroskop die Stelle des Nonius vertreten, daher muss für die Bestimmung des eigentlichen Nullpunktes im Mikroskope Sorge getragen werden. Als Null-Lesung im Mikroskope dient eine bestimmte Stellung des beweglichen Fadens, also beziehungsweise eine bestimmte Stellung der Absehenlinie, welche die Nullrichtung genannt werden kann. Denkt man sich nämlich den beweglichen Faden auf den mit einer Marke versehenen Zahn gestellt, hierauf die Alhidade mit der Mikrometerschraube des Horizontalkreises so weit bewegt, dass der Faden scharf auf einen Theilstrich eingestellt erscheint, oder bei 2 Fäden, dass der Theilstrich genau in der Mitte zwischen beiden Fäden steht, so soll nun auch der Index an der Trommel die Lesung Null

zeigen. Da die Trommel nur durch Reibung auf ihrer Axe sitzt, so kann man sehr leicht, indem man den Kopf der Schraube K festhält, die Trommel so weit drehen, dass ihr Nullpunkt mit dem Index i coincidirt. So oft nun der bewegliche Faden auf den mit einer Marke versehenen Zahn (Nullzahn) gestellt wird, und die Lesung an der Trommel Null ist, hat die Absehenlinie ihre unveränderte Richtung. Die Bezifferung auf der Trommel ist so angeordnet, dass die Zahlen wachsen, wenn die Mikrometerschraube angezogen wird.

Um die Lesung, soweit sie direct ausführbar ist, zu ermöglichen, ist an dem Alhidadenkreise ein Index angebracht, an welchem man demnach die Grade und die Minuten der letzten Unterabtheilung ablesen kann.

Gebrauch.

Stellt man die Visur auf ein Object scharf ein, so wird die Nullrichtung des Mikroskopes in den meisten Fällen eine Stelle des Kreises treffen, welche zwischen zwei Theilstrichen der directen Theilung liegt, und Aufgabe ist es nun, den Abstand der Nullrichtung von der Richtung der Absehenlinie nach dem vorhergehenden Theilstriche zu bestimmen. Weil aber die Anordnung so getroffen wurde, dass einer vollen Revolution der Schraube 1 Bogenminute, also einem Theil der Trommel 1 Secunde entspricht, so hat man nichts Anderes zu thun, als den beweglichen Faden durch Drehen der Schraube auf den vorhergehenden Theilstrich einzustellen, die Anzahl der vollen



Revolutionen am Rechen und die Bruchtheile derselben an der Trommel abzulesen, und diesen Theil zu der am Index gemachten directen Lesung hinzuzufügen, denn die Nullrichtung herzustellen ist ja überflüssig, da die mit ihr verknüpfte Lesung bekannt, nämlich $= 0$ ist.

Man misst demnach eigentlich den Abstand des beweglichen Fadens zwischen der Nullstellung und jener, wo derselbe auf den vorhergehenden Theilstrich eingestellt war, und setzt dann die so erhaltene Anzahl von Revolutionen der Schraube in das entsprechende Winkelmaass um.

Die nachfolgende Betrachtung soll den ganzen Vorgang der Ablesung an Instrumenten, an denen Ablesemikroskope vorkommen, noch klarer machen. Wie aus dem Früheren zu entnehmen ist, handelt es sich zunächst um die directe Lesung an der Theilung bis zu dem der Nullrichtung vorangehenden Theilstriche; das kann nun an der Stelle, wo sich das Mikroskop befindet, nicht geschehen, sondern muss an einem Index, dessen Nullpunct sich von der Nullrichtung in einem constanten Abstände befindet, erfolgen. Es ist zu dem Ende auf jener Fläche, welche die Theilung trägt, eine doppelte Theilung aufgetragen; an dem einen Ende der Fläche jene, welche direct nach der verlangten Anzahl Minuten, also hier z. B. von 5—5', und an dem anderen Ende eine, welche nur von Grad zu Grad fortschreitet. In Fig. 1 ist die in die Ebene der Zeichnung umgelegte Fläche mit der Theilung MM' dargestellt; bei nn' die Theilung von 5—5 Minuten, bei mm' jene von Grad zu Grad. Der Index J umfasst auch 1° , und ist in 12 Theile getheilt, so dass ein Intervall an demselben 5' gleich kommt; derselbe bewegt sich an der Theilung bei mm' mit dem Mikroskope gleichzeitig. Ueber der Theilung bei nn' ist das Mikroskop senkrecht zu der Fläche aufgerichtet; O der optische Mittelpunkt des Objectes, R der in der Fadenkreuzebene befindliche Rechen mit den 5 Zähnen. Die Verbindungsgerade Oo stellt die Nullrichtung vor; (der bewegliche Faden steht auf dem Nullzahne, die Lesung an der Trommel Null;) sie ist, eine feste Verbindung des Mikroskopes mit der Alhidade vorausgesetzt, für alle Lagen der Alhidade eine ganz bestimmte. Es ist nun leicht, die Adjustirung des Index J so vorzunehmen, dass, wenn die Nullrichtung auf einen Theilstrich gerichtet ist, der Nullpunct a des Index J mit einem Theilstrich zusammenfällt. Wird nun die Alhidade des Instrumentes um einen gewissen Winkel gedreht, so bewegen sich die an ihr befestigten Theile, nämlich Mikroskop und Index um denselben Winkel; es käme z. B. O nach O' , J nach J_1 , beziehungsweise $O'o$ in die zu Oo parallele Lage, a nach a_1 . Die Nullrichtung treffe nun zwischen die beiden Theilstriche i, i_1 nach l , so ist es nun Aufgabe, mit dem Index die directe Lesung und mit dem Mikroskope den Winkelabstand der Nullrichtung Oo' von jener nach dem dieser Richtung vorangehenden Theilstriche i , d. i. den $\angle iOl = \angle oOt$ zu bestimmen.

Die directe Lesung findet sich sehr leicht am Index, ist nämlich $10^\circ 15'$; der Ueberschuss x ist nichts Anderes, als $\text{arc } il = \angle o'Ot$. Das Bild des Theilstriches i , wel-

cher der Nullrichtung vorangeht, fällt nach t , es ist demnach $o't$ das Bild des Intervalles il , das man mit der Mikrometerschraube misst, indem man den beweglichen Faden auf das Bild t einstellt; es sind hier an der Schraube 3 volle Revolutionen mit einem Bruchtheile einer Revolution, der sich an der Trommel ergibt, nothwendig. Setzt man diese Anzahl Revolutionen mit dem bekannten Verhältnisse zur Grösse $1'$ in Bogenmaass um, so erhält man das gesuchte x in Minuten und Secunden. Geben die Revolutionen auch gleichzeitig genau das Winkelmaass an, so braucht man die an der Schraube erhaltene Lesung nur zur directen hinzuzufügen, um sofort den Ort der Nullrichtung vom Nullpuncte der Theilung zu haben. Da der Abstand des Index vom Mikroskope constant bleibt, so ist es für die Winkelbestimmung ganz gleichgiltig, ob man an dem Nullpuncte des Index, oder an dem der Nullrichtung vorangehenden Theilstriche liest.

Weil mehrere Theilstriche im Gesichtsfelde des Mikroskopes erscheinen, so könnte es im ersten Augenblicke zweifelhaft erscheinen, auf welchen Theilstrich man den beweglichen Faden einzustellen habe, welcher also der der Nullrichtung des Mikroskopes vorangehende sei. Allein bedenkt man, dass der Abstand der beiden äusseren Zähne des Rechens genau der letzten Unterabtheilung des Kreises entspricht, also, wenn man den mit einer Marke versehenen Zahn über einen Theilstrich bringt, die Spitze des letzten Zahnes auch über einem Theilstriche stehen muss, so kann bei einer Stellung, wo die Absehenlinie in die Mitte zweier Theilstriche fällt, auch nur „ein“ Theilstrich innerhalb der Zähne des Rechens stehen, welcher ja jener ist, auf den man einzustellen hat.

Es könnte sich nur dann ein Zweifel ergeben, welchen Strich man einzustellen habe, wenn der Nullpunct des Nonius, also auch der letzte Theilstrich desselben einem Theilstriche der Haupttheilung nahe steht; in diesem Falle wird auch im Mikroskope ein Theilstrich nahe am Nullzahne, ein zweiter nahe über dem letzten Zahne stehen. Der Zweifel behebt sich sofort, wenn man den dem Nullzahne zunächst stehenden Theilstrich zwischen die beiden Fäden stellt; ist nämlich die Lesung an der Trommel im Sinne ihrer Theilung über Null, dann ist auch dieser Strich der richtige; im entgegengesetzten Falle wäre der dem letzten Zahn zunächst stehende Theilstrich zu nehmen.

Ist bei einem Schraubenmikroskope die Einrichtung getroffen, dass auf n Minuten $\frac{n}{2}$ Revolutionen der Schraube gehen, 1 Revolution demnach $= 2'$ ist, dann hätte man, um aus der Lesung an der Schraube die Minuten und Secunden zu erhalten, dieselbe mit 2 zu vervielfältigen. Bedenkt man jedoch, dass zur Behebung des Excentricitätsfehlers der Alhidade die Summe der an beiden einander diametral gegenüberstehenden Mikroskopen gemachten Lesungen durch 2 dividirt werden muss, so sieht man nun ein, dass bei solch einer Einrichtung die Summe der an beiden Mikroskopen gemachten Lesungen an der Schraube sofort die richtige Lesung im Winkelmaasse gibt.

Prüfung, eventuell Berichtigung.

Verlangt wird also, dass, wenn der Abstand zweier Theilstriche der Haupttheilung n Minuten beträgt, die Schraube auch n Revolutionen machen muss, um den beweglichen Faden von einem solchen Theilstriche zum nächsten zu bewegen, eine Forderung, welche nur selten in aller Strenge zutreffen wird. Es ist dieses offenbar von der Bildgrösse der Entfernung zweier Theilstriche und der Ganghöhe der Mikrometerschraube abhängig. Wäre demnach die Anzahl der Revolutionen grösser, als der Entfernung zweier Theilstriche entspricht, so ist das Bild zu gross, im anderen entgegengesetzten Falle zu klein. Nun ist aber die Bildgrösse auch von der Entfernung der Theilung vom optischen Mittelpuncte des Objectives abhängig, daher man auch, auf dieses gestützt, eine Correction vornehmen kann.

Im Falle, dass das Bild zu gross wäre, müsste man das Objectiv von der Theilung entfernen, was leicht durch das Verschieben der Röhre α in jener β möglich ist; dadurch fällt nun aber das Bild in eine andere Entfernung vom Objectiv, kann also nicht mit dem Fadenkreuze gleich deutlich gesehen werden. Man muss dann die beiden Schrauben $\sigma\sigma$ der Ringe r und r' lüften und nun das ganze Mikroskop in den Ringen dem Kreise so lange nähern, bis die Theilung ganz deutlich gesehen wird. Der entgegengesetzte Vorgang ergibt sich, wenn das Bild zu klein wäre. Die Schrauben σ müssen natürlich nach dieser Verschiebung wieder angezogen werden. Da man das Verschieben des ganzen Mikroskopes mit freier Hand machen muss, so wird, besonders wenn man bedenkt, dass hier kleine Verschiedenheiten in der Entfernung der Theilung vom Objective bedeutende Aenderungen in der Bildweite hervorrufen, das richtige Maass des Verschiebens schwer eingehalten werden können, und es wäre eine Einrichtung, um feine Bewegungen ausführen zu können, jedenfalls vom Vortheil. Fig. 4 zeigt eine solche, wie sie an den Mikroskopen des Comparators des k. k. polytechnischen Institutes ausgeführt wurde.

Die Röhre α , welche das Objectiv trägt, schliesst in einer ringförmigen Erweiterung einen cylindrischen Theil der Schraube SS ein, welche ihr Muttergewinde in dem aus zwei Lappen C bestehenden mit der das Ocular tragenden Röhre $\beta\beta$ fest vernieteten Ansätze hat.

Lüftet man bei l die Schraube des Ringes r , so kann man das ganze Mikroskop der Theilung nähern oder entfernen, wodurch die Bildweite geändert wird. Dreht man aber jetzt die Schraube SS am Kopfe mit einem eigens hiezu gehörigen Schlüssel, so muss sich auch die Ocularröhre $\beta\beta$ bewegen, wodurch das Bild in die Fadenkreuzebene gebracht werden kann. Um diese Bewegung möglich zu machen, ist die Röhre $\alpha\alpha$ in jener Gegend, wo sich die Mutter C befindet, längs der Achse des Mikroskopes durchbrochen.

Wenn man nun untersucht, ob dem Abstände zweier Theilstriche die verlangte Anzahl von ganzen Revolutionen entspricht, so wird man meist finden, dass um einige

Trommeltheile zu viel oder zu wenig sind; eine neue Correction würde wegen Kleinheit der auszuführenden Bewegungen kaum zu einem besseren Resultate führen. Man thut dann am besten, sich die Correction zu suchen, welche man an die gemachten Ablesungen des Umstandes wegen, dass den n Minuten nicht n volle Revolutionen entsprechen, anbringen muss.

Würde man die Theilung als vollkommen mathematisch genau voraussetzen können, so brauchte man nur, um zur Kenntniss dieser Correction zu gelangen, ein Intervall der letzten Untertheilung des Maassstabes mit der Schraube sorgfältig zu messen, um das Verhältniss zwischen einer Revolution und dem zugehörigen Maasse der Theilung zu bekommen.

Wegen der zufälligen Theilungsfehler misst man nun eine grössere Zahl von über die ganze Theilung vertheilten Intervallen mit der Schraube sorgfältig ab, und nimmt aus den so erhaltenen Angaben der Schraube das arithmetische Mittel; da unter den gemessenen Intervallen eben so viele zu gross als zu klein gegen den richtigen Werth angenommen werden können, so wird das Mittel aus der Anzahl der gemessenen Intervalle dem verlangten richtigen Abstände gleich gesetzt werden können. Hätte man demnach eine Kreistheilung mit directer Theilung von n Minuten, und hätte sich aus der Messung einer grösseren Anzahl von Intervallen ergeben, dass hiezu n Revolutionen der Schraube $\pm p$ Theilen (partes) an der Trommel gehören, so handelt es sich um den Werth einer Revolution $= R$ oder um den Werth eines partes $= q$; es ist aber:

$$q = \frac{60 \cdot n}{60 \cdot n \pm p} \quad (1)$$

und

$$R = 60 \cdot \frac{60 \cdot n}{60 \cdot n \pm p} \quad (1')$$

beides in Secunden;

für $n = 5' = 300''$ ist:

$$q = \frac{300''}{300 \pm p} \quad (2)$$

$$R = 60 \cdot \frac{300''}{300 \pm p} \quad (2')$$

Würde man sich darauf verlassen können, dass die Entfernung des Mikroskopes vom Kreise keiner Aenderung unterliegt, so würde auch die Correction, d. i. der Unterschied der Anzahl von Schraubenumdrehungen und der Entfernung zweier Theilstriche constant bleiben; da man aber diese Unveränderlichkeit in der Entfernung zwischen Mikroskop und Theilung nicht annehmen kann, so wird man gut thun, diese Correction von Zeit zu Zeit zu bestimmen, und die Lesung am Mikroskope hiernach zu berichtigen. Diese Bestimmung des Werthes einer Revolution wird aber wesentlich erleichtert, wenn man mit der eben erklärten Untersuchung des Werthes einer Revolution zugleich die Bestimmung des richtigen Werthes eines ganz bestimmten, übrigens sonst willkürlich gewählten Intervalles, das man das Normal-Intervall zu

Das Schraubenmicroscop.

Fig. 6.

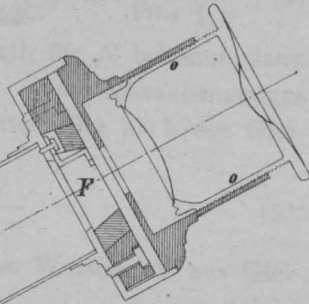


Fig. 1.

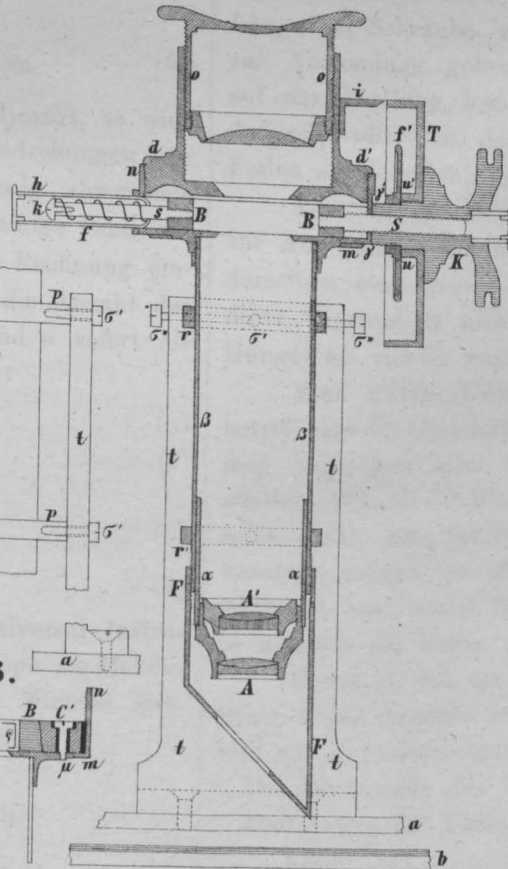


Fig. 5.

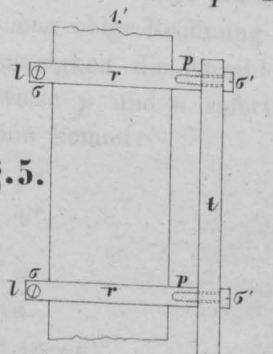


Fig. 3.

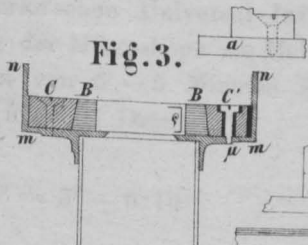


Fig. 4.

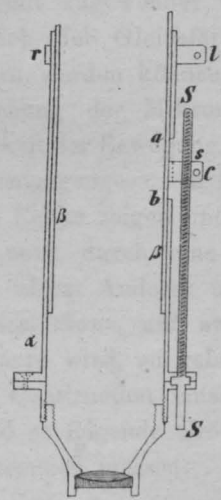
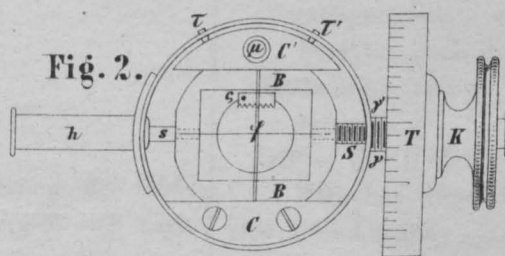


Fig. 2.



Grundriss nach weggenommenem Theile d d'

nennen pflegt, verbindet. Als Normal-Intervall pflegt man gewöhnlich das auf den Nullstrich folgende zu wählen. Der wahre Werth dieses Normal-Intervalles in Secunden sei $= N$, und aus einer grösseren Zahl von Abmessungen desselben mit der Schraube habe man im Mittel hiefür $n^R \pm u^R$ gefunden, also

$$N = n^R \pm u^R = n R \pm u \frac{R}{60} \quad (3).$$

und mit Rücksicht auf die Gleichung (1'):

$$N = n 60 \cdot \frac{60 \cdot n}{60 n \pm p} \pm u \cdot \frac{60 n}{60 n \pm p} = 60 n \frac{60 n \pm u}{60 n \pm p} \quad (4)$$

Ist auf diese Weise der Werth für N bekannt, dann ergibt sich jederzeit der Werth eines Schraubenganges durch die Messung des Normal-Intervalles nach der Gleichung:

$$R = \frac{60 \cdot N}{60 n \pm u} \quad (5),$$

welche sich durch Substitution des Werthes N aus Gleichung (4) in jene (3) ergibt.

Der Werth eines Trommeltheiles in Secunden ist dann:

$$q = \frac{N}{60 n \pm u} \quad (5')$$

Ist das Mikroskop ziemlich richtig adjustirt, so wird auch die verlangte Anzahl der Schraubenumdrehungen von jener der verlangten Anzahl Minuten wenig abweichen, mit anderen Worten, unser p wird nur einige Einheiten zählen; tritt dieses ein, so kann man obige Rechnung umgehen und unbeschadet der Genauigkeit die Anzahl der Trommeltheile, d. i. beziehungsweise p und u sofort als Secunden annehmen, wodurch dann kommt:

$$60 \cdot n = n R \pm p^R \quad (6)$$

$$\text{somit: } N = n R \pm u^R \quad (7)$$

$$R = 60 \mp \frac{p}{n} \quad (6')$$

$$N = 60 n \pm (u-p)^R \quad (7')$$

Beispiel: An einem Starke'schen Universal-Instrumente ergab die Untersuchung der Mikroskope am Höhenkreise, dessen Theilung direct von 5 — 5 Minuten fortschreitet, für das Mikroskop I folgende Daten:

$$5' = 5^R + 0.20''$$

$$N = 4^R + 59.90'' = 5^R - 0.10'';$$

es ist somit:

$$p = + 0.20, \quad u = - 0.10$$

und nach Gleichungen (1) und (4):

$$R = 59.96 \text{ Secunden}$$

$$N = 4' 59.70''.$$

Im vorliegenden Falle ist die Benützung der Gleichungen (6) u. (7) ganz zulässig, und es ergibt sich nach denselben:

$$R = 60 - \frac{0.2}{5} = 59.96$$

$$N = 300 + (-0.1 - 0.2) = 4' 59.70'',$$

also ganz übereinstimmend mit obigen Zahlen.

Würde sich bei einer späteren Messung des Normal-Intervalles mit der Schraube ergeben haben:

$$N = 5^R + 1.20'',$$

ist also $u = + 1.20$, so findet sich R nach Gleichung (5), nämlich: $R = 59.70''$.

Auch die Mikrometerschraube muss hinsichtlich der Gleichförmigkeit ihrer Ganghöhe untersucht werden. Zu dem Ende lässt man sich von Seite des Mechanikers einen Hilfstheilstrich ziehen, welcher um einen aliquoten Theil einer Minute von dem vorhergehenden Theilstrich der Haupttheilung absteht. Es wird nun die Nullrichtung im Mikroskop hergestellt und der Haupttheilstrich mit der Mikrometerbewegung des Kreises zwischen die beiden Fäden gebracht; hierauf stellt man auf den Hilfsstrich mit dem beweglichen Faden ein und liest an der Trommel ab. Bewegt man nun den Kreis mit seiner feinen Bewegung so lange, bis der Haupttheilstrich zwischen den beweglichen Fäden steht, so kann man nun neuerdings dasselbe Intervall mit der Schraube, aber wie leicht einzusehen, an einer anderen Stelle messen; so fährt man nun fort, bis die ganze Länge der Schraube, welche beim Messen verwendet wird, zur Anwendung gebracht wurde. Statt des Hilfsstriches auf der Theilung kann man auch dieselbe Untersuchung dadurch vollziehen, dass man sich neben dem beweglichen Faden auf dem Schlittenrahmen noch einen zweiten aufzieht.

Da von der Schraube nur immer ein kurzes Stück zur Anwendung kommt und andererseits der Bearbeitung derselben eine grosse Sorgfalt zugewendet wird, so wird diese Eigenschaft hinsichtlich der Gleichförmigkeit ihres Ganges als richtig angesehen werden können.

Eine zweite Untersuchung der Mikrometerschraube betrifft jene der Gleichförmigkeit der Bewegung, die Schraube mag angezogen oder im entgegengesetzten Sinne bewegt werden. Würde sich hier ein Fehler zeigen und könnte derselbe weder am Schlitten noch durch eine neue Feder beseitigt werden, so bliebe nichts Anderes übrig, als die Schraube nur immer in einem Sinne, und zwar in jenem, in welchem die Feder gespannt wird, zu gebrauchen.

Wenn es sich um die Construction eines Schraubenspektroskops handelt, so sind es folgende Grössen, welche hier zur Berücksichtigung kommen müssen:

Die Brennweite des Objectives	L
Entfernung der Theilung vom Objective (Gegenstandsweite)	D
Vereinigungsweite der von der Theilung ausgehenden Strahlen nach der Brechung durch das Objectiv	F
Entfernung zweier Theilstriche (Grösse des Gegenstandes)	G
Grösse des Bildes	B

Zwischen diesen Grössen bestehen aber die folgenden zwei Gleichungen:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} - \frac{1}{D} \quad (\text{Dioptrik}) \quad (1)$$

und

$$B : G = F : D, \text{ d. i. } \frac{B}{G} = \frac{F}{D} \quad (2)$$

Dem Constructeur sind gewöhnlich gegeben: L , G (vom Durchmesser des Kreises abhängig) und B (von der angewendeten Mikrometerschraube abhängig), somit kann man aus (1) und (2) die zwei anderen Grössen, d. i. D und F bestimmen. Man erhält, wenn man den Werth $\frac{1}{D}$ aus (2) in Gleichung (1) setzt:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} - \frac{1}{F} \cdot \frac{B}{G}$$

demnach

$$F = \frac{(B + G) L}{G} \dots \dots \dots (3)$$

und

$$D = \frac{L (B + G)}{B} \dots \dots \dots (4)$$

Wird dann das Mikroskop so adjustirt, dass die Fadenplatte in die Entfernung F vom Objective und dieses selbst in die Entfernung D von der Theilung gebracht wird, so muss es die geforderte Eigenschaft besitzen.

Z. B. Zu einer Theilung, direct auf 5 Minuten auf einem 12zölligen Kreise ausgeführt, ist ein Schraubenmikroskop zu construiren, welches Secunden geben soll; das Objectiv habe eine Brennweite $L = 1''$; die anzuwendende Mikrometerschraube habe eine Ganghöhe von $0.0065''$; demnach ist die Bildgrösse für 5 Minuten, d. i. für 5 Revolutionen: $B = 0.0325''$, für einen 12zölligen Kreis wird aber der Abstand zweier Theilstriche, welche $5'$ angeben, d. i. $G = 0.0270''$.

Mit diesen Daten wird

$$F = 2.2037''$$

$$D = 1.8306''.$$

Hätte man durch Untersuchung gefunden, dass die Bildgrösse nicht $0.0325''$, d. i. $5''$, sondern $B = 0.036''$, d. i. $5.8''$ und $19''$ sei, so würde

$$F = 2.333''$$

$$D = 1.750'' \text{ sein.}$$

Man hätte dann das Objectiv um $1.831 - 1.750 = 0.081''$ vor der Theilung weg und in die Ocularröhre hinein zu schieben, oder, was nach den getroffenen Einrichtungen auch manchmal der Fall ist, zuerst die Ringe r zu lösen und das ganze Mikroskop in die gehörige Entfernung der Theilung zu stellen. Im ersten Falle muss man dann, um das Bild deutlich zu sehen, das ganze Mikroskop innerhalb der Ringe r verschieben, im zweiten Falle (Fig. 3) wendet man die Schraube SS an, um die Fadenplatte, so mit β in Verbindung steht, in die verlangte Entfernung vom Objective zu bringen.

Bei den Horizontalkreisen kann es oft vorkommen, dass der Raum zwischen den Mikroskopen und den mittleren Instrumenttheilen so klein ist, dass ein bequemes Ablesen nicht leicht möglich und auch noch besondere Vorsicht erfordert wird, um an diese Instrumenttheile nicht anzustossen. In solchen Fällen gibt man dem Schraubenmikroskope eine der Fig. 6 ähnliche Einrichtung; es wird nämlich

zwischen das Objectiv und die Fadenplatte F' das Prisma P eingesetzt, welches gewöhnlich einen brechenden Winkel von 60° hat.

Die andere Construction ist jener in Fig. 1 ähnlich, so dass es überflüssig erscheint, in eine weitere Beschreibung einzugehen.

Literarische Rundschau.

Schmalspurige Bahnen.

Das zwingende Bedürfniss, Eisenbahnen durch dünn bevölkerte und theilweise arme aber lange Strecken Landes zu führen, brachte wahrhaft grossartige Erfolge im Bau schmalspuriger Bahnen hervor; besonders rasch aber entwickelte sich dieses System im Westen von Amerika, wo fast alle projectirten Linien mit drei Fuss (engl.) Weite, welche Spur hauptsächlich von Fairlie befürwortet wird, angelegt werden.

Nicht nur ganz neue Linien entstehen in dieser Art, sondern sogar bereits vollendete werden von der früheren breiten auf die schmale Spur gebracht, so z. B. die Colorado-Centralbahn (die von Denver ausgeht) mit ihren Verlängerungen.

Die nördliche Utah-Linie von Ogden gegen Montana, die Strecke Leavenworth-Denver, circa 130 deutsche Meilen lang, die grosse südliche Pacificbahn, die von Texas ausläuft, befinden sich sämmtlich im Stadium der Vorbereitung und finden fast in allen Staaten von Massachusetts bis Californien Nachahmung, sowohl für Haupt- wie Zweigbahnen.

Ebenso überraschend ist der Fortschritt der schmalen Spur im Osten. Terre Haute wird mit Cincinnati verbunden, die pennsylvanische Centralbahn errichtet Zweigbahnen, die Arkansas-Centralbahn wird auf enge Spur gebracht, während directe Verbindungen zwischen St. Louis und New-York, sowie andererseits zwischen den Kohlenfeldern Pennsylvaniens und Neu-Englands in Vorbereitung sind.

Die Denver-Rio-Grande-Bahn, als die erste schmalspurige Hauptlinie, bietet das meiste Interesse.

Von Denver, einer der neuen Städte des Westens, vor Jahren noch kaum bestehend und gegenwärtig der Knotenpunkt von fünf Eisenbahnlinien, ausgehend, folgt sie dem Platte-Thale im langsamen Anstieg auf den Colorado divide, einer rechtwinklichen Gabel der grossen Gebirgskette. Die Steigung ist eine mässige, überschreitet nirgends das Verhältniss 1:70, und ist es auch auf der anderen Seite des Ueberganges (8000' engl. Meereshöhe); gleichzeitig werden einige wichtigere Städte Mexico's berührt und wird schliesslich die Stadt Mexico selbst in einer Entfernung von 141 deutschen Meilen von Denver erreicht.

Während die Kansas-Pacificbahn, obgleich von denselben Ingenieuren und theilweise auch Unternehmern gebaut, 202,760 fl. ö. W. (in Silber) kostete, beträgt die Bausumme dieser Linie nur 129,080 fl. in Silber per deutsche Meile (mit Ausnahme der Gebirgstrecke) einschliesslich Stations- und anderen Gebäude, Schneedächern und Werkstätten. Auf dem gebirgigen Theil der Bahn wurde die Meile für eine breite Spur zu 829,500 fl. Silber veranschlagt, während sie für die drei Fuss Spur bloss 184,400 fl. Silber betrug.

Ueber acht Meilen Länge sind nunmehr eröffnet. Das Geleisbett ist 6 Fuss (engl.) = 1.83 Meter, die Schienen wiegen 14.85 Kilo per Meter, die Maschinen sind 12 bis 16 Tonnen schwer, die Personenzüge nach dem achträdigen Doppelbogiesystem, 7 Tonnen und fassen 34 Personen und die vierrädigen Lastwagen besitzen bei 2 Tonnen Eigengewicht eine Tragfähigkeit von 4–5 Tonnen, die Breite der Wagen = 2.13 Meter und die Höhe über den Schienen = 3.2 Meter; jedoch sollen sich diese Dimensionen als zu klein herausgestellt haben. —

Eine minder bedeutende Linie von einem Meter Spurweite wird demnächst in Indien, von Khandwa über Choralghat nach Indore ungefähr 18 deutsche Meilen, zur Ausführung gelangen.

Die Kosten sind auf 751,000 L., incl. einer Brücke über den Narbudda zu 200,000 L., veranschlagt und dürften mit der gesamten

Ausrüstung die Summe von 900.000 L. erreichen, somit per Meter 482.400 fl.

Auch in Süd-Amerika wendet sich die Aufmerksamkeit schon seit geraumer Zeit den schmalspurigen Bahnen zu; definitiv concessionirt ist die Madeira-Mamoré-Linie, wofür auch bereits seitens der Regierung Bolivia's ein Anlehen im Betrage von 2,000.000 L. aufgenommen wurde.

Die Republik Bolivia, obgleich im Besitze einer Grenze von über 3000 geographischen Meilen Länge, hat doch eine sehr geringe Seeküste, welche das Land, trotz seiner enormen, theilweise unaufgeschlossenen Reichthümer *) ohne directe Ex- und Importwege in seinem isolirten Zustande belassen.

Die Einwohner dieser gesunden und fruchtbaren Ländereien, circa 3,000.000, meist arbeitsame und energische Menschen, haben auf ihren einzigen zwei Verkehrswegen überdies noch mit sehr bedeutenden Hindernissen zu kämpfen.

In der Richtung zum stillen Weltmeer befindet sich der beste gangbare Pass, jener von Tacora, in einer Meereshöhe von 14.800 Fuss, während andererseits Bolivia von Staaten umgeben ist, welche die einzige praktische Verbindung mit dem atlantischen Ocean durch die Schifffahrt auf dem Amazonenstrom offen lassen, durch Vermittlung der beiden Flüsse Beni und Mamoré, nach ihrer Vereinigung Madeira genannt, der später ein Nebenfluss des Amazonenstromes wird.

Dieser Nebenfluss indess, so tief und fahrbar er sonst ist, setzt der Schifffahrt, welche eine Strecke von 650 deutschen Meilen etwa, abzüglich der Hindernisse, beträgt, auf eine Länge von 50 Meilen (deutsche) durch Stromschnellen etc. erhebliche Schwierigkeiten entgegen.

Zweck der genannten Eisenbahnlilien, die die fruchtbarsten Strecken durchschneiden wird, nun ist, die Schifffahrt durch eine directe Verbindung der tiefsten Stromschnelle, wo die Oceanschiffe zum Stillstand gezwungen werden, mit der höchst gelegenen, oder letzten, wo nur kleine Kähne verkehren können, zu unterstützen. Die Flusstiefe variiert in dieser Strecke von 20—120 Fuss.

Die brasilianische Regierung entsandte 1867 zum Studium dieser Frage zwei deutsche Ingenieure, Josef und Franz Keller, deren Aufgabe nicht nur in Vorschlägen bezüglich der Verbesserungen bei dem Flusslaufe selbst, sondern auch hauptsächlich in Aufsuchung einer Eisenbahntrasse in dieser unfahrbaren Strecke bestand.

Für letztere wurde ein sehr genaues Project ausgearbeitet, auf Grundlage dessen, 1870, mit nur wenigen Modificationen seitens des Concessionärs, Oberst Church, die ersten Vorarbeiten für die Linie gemacht wurden.

Der Bau der 34 deutsche Meilen langen Bahn wurde um die Pauschalsumme von 600.000 L. der Public Work Construction-Company contractlich übertragen (somit zum Preise von 176.470 fl. Silber per deutsche Meile).

Die Eisenbahn wird eingleisig, bekommt 1 Meter Spurweite und Schienen von 17.8 Kilo per laufendem Meter. Endpunkte derselben werden die tiefste Stromschnelle in der Nähe von San Antonio einerseits und die höchst gelegene andererseits bei Guajara Merin. Auf dieser Strecke befinden sich 18 verschiedene Fälle und Stromschnellen, die zusammen eine Länge von etwa $2\frac{1}{2}$ deutschen Meilen einnehmen.

Die dazwischen liegende Wasserstrasse ist vollkommen schiffbar und etwa 47.5 deutsche Meilen lang, die Tiefe des Wassers variiert von 3 bis zu 36.6 Meter und besitzt ungefähr 1600 Meter Geschwindigkeit per Stunde.

Einzelne der Fälle sind nicht unbedeutend; der höchste ist 8 Meter. Bei diesen wichtigeren Fällen nun wird bis jetzt die ankommende Fracht meist zu Land weiter geführt und die leeren Barken werden durch das schäumende Wasser weiter geschleppt bis zur nächsten ruhigen Strecke.

Im Ganzen beträgt diese über Land führende Strecke circa $\frac{1}{2}$ deutsche Meile und ungefähr ebenso lange müssen die Boote geschleppt werden.

*) Beispielsweise fördert die grösste und berühmteste Grube zu Potosi jährlich an 500.000 L. Edelmetall und lieferte während drei Jahrzehnten, seitdem sie bebaut wird, an 163,000.000 L.

Die Geschäfte des Umladens sowie des Landtransportes werden von Eingebornen besorgt, und zwar mittelst Hand, also mit bedeutendem Zeit- und Arbeitsverlust.

Die Herren Keller arbeiteten nun, wie erwähnt, eine zuerst von der brasilianischen Regierung projectirte Linie aus, die bei San Antonio beginnt, dem östlichen Ufer folgt, die verschiedenen Flussbiegungen durchschneidet und gerade über dem obersten Falle bei Guajara Merin, unweit des kleinen Nebenflusses Rio da Poca Nova endet. Das Terrain ist hier, einige leicht zu umgehende Felsen abgerechnet, sehr günstig, nicht nur ziemlich eben, sondern auch bezüglich Ueberschwemmung durch eine erhöhte Bank geschützt, besitzt jedoch der ganzen Länge nach Urwald.

Der Gesamtaufwand an Erdarbeit dürfte 992.500 Cubikmeter bei der durchschnittlich zu 1 Meter angenommenen Höhe des Bankets betragen.

Im Ganzen werden 32 Flüsse zu überschreiten sein, wovon die Mehrzahl bloß 30 Fuss Spannweite erfordert; ausser diesen muss noch der Jaci Parana durch eine 300 Fuss lange, der Tres Iruños durch eine 180 Fuss, der Caripuna und Riberão durch je 120 Fuss, 5 Flüsse müssen durch je 60 Fuss lange und einer durch eine 90 Fuss lange Brücke übersetzt werden.

Nach der bisherigen Weise von Brasilien nach Bolivia transportirt, kostet die Tonne durch die Strasse von Magellan an die stille Weltmeer-Küste Peru's und von da über den 14.800 Fuss hohen Tacora-Pass, 40 L., und benötigt 5 Monate, um an den Bestimmungsort zu gelangen, während mit der Madeira-Mamoré-Bahn nunmehr ein Zeitaufwand von nur 30 Tagen erfordert werden wird, aller übrigen Vorzüge, die einem regelrechten Transport anhaften, nicht zu gedenken.

Mässigen Schätzungen zu Folge wird der jährliche Export 20.870 Tonnen und der Import 15.600 ohne den sicher zu erwartenden bedeutenden Localverkehr betragen.

An diese Bahn, die eine der gegenwärtig grössten Unternehmungen in Süd-Amerika ist, knüpfen sich für den Wohlstand Bolivia's die schönsten Hoffnungen; auch für jenen der übrigen Länder wird sie fördernd und anregend wirken. —

Norwegen besitzt gegenwärtig im Ganzen circa 66 deutsche Meilen Eisenbahn, wovon 24.5 mit der normalen Spur von 1.435 Meter und circa 41.5 mit der schmalen Spur von 1.067 Meter ($3\frac{1}{2}$ engl.) gebaut sind.

Eine dieser Linien, jene von Hamar Elverum, welche im vergangenen Jahre bis Aamodt ausgebaut wurde, geht nun abermals einer Verlängerung um circa 42.3 Meilen nach Norden bis Stören entgegen, zum Anschluss an die bereits fertige Stören-Drontheimer Linie.

Diese neue Bahn wird das Ottendalen-Thal durchziehen und das Doorefeld bei den Kupferminen zu Røraas in einer Meereshöhe von 2100 Fuss übersetzen.

So leicht der Anstieg von Aamodt aus in Steigungen erfolgen kann, die nirgends 1:90 überschreiten, so schwierig und steil ist der Abfall auf der entgegengesetzten Seite und wird ausser einem lang anhaltenden Gefälle von 1:54 und 1:60 mehrere Brücken und Tunnels erfordern.

Die Gesamtkosten dieser 42.3 Meilen sind auf 5,700.000 fl. Silber, d. i. durchschnittlich 134.750 fl. per Meile veranschlagt, jedoch wird die erst erwähnte Strecke zu circa 106.900 fl. und die zweite (schwierigere) zu 185.276 fl. Silber per Meile herzustellen sein, incl. ganze Ausrüstung und unter Zugrundlegung eines Schienenpreises von 105 fl. Silber per Tonne.

Ausser dieser neu zu bauenden Linie bleibt für die Verbindung von Christiania mit Drontheim noch eine Mittelstrecke von circa 11 Meilen herzustellen übrig, für welche bereits dem Parlamente Vorlage gemacht wurde.

Je nachdem nun der Anschluss von Kongsvinger oder von Eidsvold gewählt wird, beträgt die Länge zwischen Christiania und Drontheim circa 72, resp. 79 deutsche Meilen, wovon 62.7, resp. 65.3 Meilen mit schmaler Spur angelegt sind, während die schon vorhandenen zwei Zweige, unter englischen Auspicien noch begonnen, die breite Spur von 1.435 Meter ($4\frac{1}{2}$ engl.) besitzen.

Ebenso ist bereits eine 64 deutsche Meilen lange Hauptlinie von Westen nach Osten concessionirt (für obige schmale Spur), welche

von der Drontheim-Stören-Linie abzweigend nach Sundswall (Schweden) am baltischen Meere führen soll.

Soweit hiebei norwegisches Gebiet, d. i. auf eine Länge von 13.7 Meilen berührt wird, sind die Kosten zu circa 187.300 fl. Silber per Meile veranschlagt.

(Die schwedische Regierung hat alle nördlich von der Linie Gefle-Falun zu bauenden Bahnen für eine Spurweite von $3\frac{1}{2}$ engl. zulässig erkannt.)

Die Gesamtlänge der schmalen Spur in Norwegen wird somit nach Vollendung der angeführten Strecken circa 108 deutsche Meilen und jene in Schweden circa 50.5, zusammen also circa 160 deutsche Meilen betragen.

Bekanntlich ist die Anlage dieses ganzen Systemes das Verdienst Pihl's, dessen Energie das Land das Zustandekommen der Bahnen überhaupt verdankt, und welcher mit richtigem Blicke die Unmöglichkeit, auf so schwierigem Terrain rentable Bahnen mit normaler Spur herzustellen, sofort erkannte *).

(Engineering, 3. April, 3. Mai, 21. Juni 1872.)

*) Mit Bezug auf vorstehende Mittheilung dürfte die Notiz von besonderem Interesse sein, dass auch bei uns die so wohlthätige Einrichtung der schmalspurigen Bahnen demnächst in grösserem Masse in's Leben treten wird; es ist die bekannte Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, die zunächst auf der neuen Wiener Gürtelbahn ihr System auszuführen beabsichtigt, um später auf grössere Linien zu übergehen.

Die Direction dieser Gesellschaft hatte die Güte, mir folgende Daten zur Verfügung zu stellen:

Unter den verschiedenen Spurweiten wurde jene zu 0.75 Meter als die den verschiedenen Anforderungen entsprechendste befunden, ein Mass, dessen vorläufige Annahme allerdings nicht auch eine Abweichung, je nach speciellen Bedingungen ausschliessen wird, und welche ausser zunächst in Wien selbst, noch in den Kronländern zur Anwendung kommen soll.

Die hiebei zu verwendende Schiene wird das Vignoles-Profil besitzen, 32.47 Kilo per Meter wiegen und durch Nägel auf gewöhnliche Weise an Querschwellen befestigt werden.

Auf der Gürtelstrasse werden zwei Geleise gelegt, in einer Entfernung der Mittel von einander von 3.6 Meter.

Die Einsteigeplätze werden, getrennt von den Einladestellen, sich an verschiedenen offenen Halteplätzen, ähnlich der Pferdebahn befinden.

Es werden bekanntlich zu den verschiedenen, in der Nähe liegenden Etablissements, wie Bahnhöfe der grossen Bahnen, Zweiglinien gelegt; wo sich das Bedürfniss zeigen wird, ist ausserdem der Betrieb und Anschluss von Pferdebahnen (mit derselben schmalen Spur) in's Auge gefasst worden.

Was nun die auflaufenden Unkosten und die Nachteile des Umladens selbst betrifft, so werden diese durch das projectirte äusserst praktische Verfahren der neuen Gesellschaft auf ihr geringstes Mass zurückgeführt.

Es kommen hiebei zweierlei Methoden zur Anwendung; die eine, speciell für das Umladen von Kohlen bestimmt, besteht darin, dass parallel der breitspurigen Bahn sich ein kurzes Geleise der Schmalspurbahn, jedoch in derartiger Vertiefung befindet, dass durch übergelegte geneigte Bretter oder dergleichen ein directes Ueber-schütten des Inhaltes aus dem grossen Kohlenwagen in den kleinen erfolgt und umgekehrt wird durch eine Gerüstrampe, die sich über dem kleinen Kohlengeleise befindet, und welche den kleinen Wagen so viel über das Niveau des grossen, wie im früheren Falle unter denselben stellt, ein Umschütten des kleinen Wagens in den grossen ermöglicht.

Das zweite Verfahren bezieht sich auf Umladung aller übrigen lebenden und leblosen Frachtstücke und besteht darin, dass mittelst eines erhöhten Geleises die Ladefläche in dasselbe Niveau wie bei den Wagen der grossen (Haupt-) Bahn gebracht wird, um, abermals vermöge übergelegter Brücken, das Uebergeben der Waaren und des Zuführens auf ebenso sichere wie schonende und rasche Weise durch-

Recensionen.

Jahrbuch über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der practischen Baugewerbe. Redigirt von Dr. Herm. Zwick. Leipzig, Carl Scholtze. II. Bd.

Die Herausgeber dieses Jahrbuches halten, was sie versprochen haben. Sowohl der gut ausgewählte Inhalt, als auch die in das Wesen der Sache eingehende Behandlungsweise erheben dieses Werk weit über das Niveau des gewöhnlichen Bau-Almanachs und machen es zu einer empfehlenswerthen Aquisition für Bautechniker.

Wenn auch von einem eigentlichen System in der Anordnung des Stoffes bei solchen Jahrbüchern kaum die Rede sein kann, so ist doch das Streben der Herausgeber nicht zu verkennen, das reiche Materiale übersichtlich zu ordnen. Dasselbe erscheint in 4 Gruppen getheilt: I. Das Baugewerbe im Allgemeinen; II. Baumaterialien-Kunde; III. Architektonik; IV. Bauzeichnen. Ein Anhang enthält ein Verzeichniss bemerkenswerther bautechnischer Schriften und ein Obi-tuarium.

In jeder der genannten Gruppe sind einzelne Abschnitte sehr eingehend und mit Sachkenntniss behandelt, wie namentlich die Ab-

Zur Verwendung werden vier- und achträdige Wagen gelangen, und zwar:

vierrädige gedeckte Lastwagen mit	35 Zoll-Ctr.	Eigengewicht und
" " offene	100	Tragfähigkeit,
" " " "	20	Eigengewicht und
achträdige " " "	80	Tragfähigkeit,
" " " "	30	Eigengewicht und
" " " "	120	Tragfähigkeit;

im ersten Falle stellt sich also das Verhältniss zwischen Eigengewicht und Tragfähigkeit wie circa 1:3, in beiden letzteren Fällen aber wie 1:4 heraus.

Die Personenwagen werden achträdig, in verschiedener Art mit Sitzen der Länge sowie der Breite nach, mit Herren- und Damen-Coupés etc. ausgeführt und erhalten circa 6.22 Meter Länge, 1.75 Meter Breite bei 2.75 Meter Höhe über den Schienen, wobei das todte Gewicht 1.6 Zoll-Ctr. per Person nicht überschreitet.

Der Minimal-Radius in Curven beträgt 50 Meter.

Die Maschinen werden nach System Hall in drei Typen für die verschiedenen Steigungen, nämlich 4, 6 und 8 Kuppler mit folgender (garantirter) Leistung bei 2.5—3 Meilen Geschwindigkeit gebaut:

	4 Kuppler	6 Kuppler	8 Kuppler
Auf ebener Strecke	5400 Zoll-Ctr.	7500 Zoll-Ctr.	13500 Zoll-Ctr.
" $\frac{1}{100}$ Steigung	1600	2100	3900
" $\frac{1}{50}$ "	820	1300	2000
" $\frac{1}{30}$ "	460	710	1200

Der Kolbenhub ist bei allen Maschinen gemeinschaftlich = 0.425 Meter, der Cylinder-Durchmesser ist beziehungsweise 0.24, 0.29 und 0.32 Meter, die Triebbraddurchmesser sind 0.8, 0.8 und 0.7 Meter) die Totalheizflächen 34.37; 38.38 und 52.25 Quadratmeter, die Dampfspannung ist durchgängig 10 Atmosphären effectiv, die Gewichte end-

	4 Kuppler	6 Kuppler	8 Kuppler
leer	150 Zoll-Ctr.	240 Zoll-Ctr.	340 Zoll-Ctr.
dienstfähig	210	300	440

Bedeutende Sorgfalt wurde auf die Construction der Bremsen gelegt und inwiefern diese Aufgabe gelang, bewiesen die in der ersten Hälfte des Juli ausgeführten Proben auf der Versuchsstrecke in Wäh-ring. Diese ist 3—400 Meter lang, hat eine Spurweite von 2' (632 mm) und besitzt verschiedene Gefälle.

Auf einem der letzteren, d. i. bei 1:12, wurde die mit $3\frac{1}{2}$ bis 7.5 Meter) zum Stillstande gebrachte Maschine auf 1 Klafter (circa 3 Meter) wurden circa 5.5 Meter, bei $1\frac{1}{2}$ —2 Meilen Geschwindigkeit Meter benötigt.

Da auf der Gürtelbahn eine Geschwindigkeit von nur $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Meilen per Stunde in Anwendung kommen soll, so ist in Folge des gleichzeitigen Anziehens sämtlicher Waggonbremsen solch ein rasches Stillestehen umso eher voranzusetzen, als sich diese Steigung von $\frac{1}{42}$ doch nur an einigen Stellen vorfindet.

(Anmerkung des Referenten.)

schnitte über bautechnische Bildung, über Ziegel- und Cementfabrication u. A.

Die Mittheilung der im deutschen Reiche getroffenen Verfügungen bezüglich der Einführung des Metermaasses bildet eine sehr erwünschte Beigabe.

Der Abschnitt B der Gruppe der Architektonik hätte an Interesse wesentlich gewonnen, wenn den einzelnen Baubeschreibungen Illustrationen in etwas reichem Maasse beigegeben worden wären. Hoffentlich hilft in diesem Punkte die Verlagshandlung, die im Uebrigen für die hübsche Ausstattung volle Anerkennung verdient, in der Folge ein wenig nach.

K.

Vorträge über Baumechanik, gehalten am deutschen Polytechnikum in Prag von Karl v. Ott. II. Theil, 1. Lieferung. Prag, Verlag von Dominicus. 1872.

Dieser zweite Theil beschäftigt sich mit der Festigkeitslehre. Nach den üblichen allgemeinen Betrachtungen über Elasticität und Festigkeit wird im I. Abschnitte die Normal- und Schubfestigkeit behandelt. Hinsichtlich der praktischen Anwendungen werden in diesem Abschnitte insbesondere die Nietverbindungen ausführlich vortragen. Der II. Abschnitt behandelt die Biegezugfestigkeit der homogenen Träger mit gerader Achse. Nachdem zunächst die allgemeinen Gleichungen für die Normalspannungen, Schubspannungen und Maximalspannungen, sowie die Differenzialgleichung der elastischen Linie aufgestellt worden sind, wird die allgemeine Bestimmung der Trägheitsmomente der Querschnitte gelehrt, wobei auch eine Theorie des Amsler'schen Momentenplanimeters gegeben wird. Die Regeln für die im Bauwesen öfter vorkommenden Querschnittsformen sind tabellarisch zusammengestellt.

Der III. Abschnitt behandelt specielle Fälle der Biegezugelasticität homogener Träger. Nachdem zunächst die einfachen Unterstützungsweisen besprochen und hierbei auch die Körperformen constanter Festigkeit berücksichtigt wurden, werden speciell die Brückenträger mit Rücksicht auf die gefährlichste Belastungsweise durch Einzellasten und eine gleichmässig vertheilte Last behandelt. Hieran schliesst sich die Behandlung des an beiden Enden eingespannten Trägers, auf welche die Theorie des continuirlichen Trägers constanten Querschnittes basirt wird. Die hierbei angewendete Methode ist die Clapeyron'sche. Die ungünstigste Belastungsweise findet eine exacte Berücksichtigung. Durch die Mittheilung vieler Tabellen wird die Berechnung erleichtert. Die Behandlung der continuirlichen Träger mit variablem Querschnitte ist nur angedeutet.

Die angewendete Methode ist die analytische. Die geometrische Behandlung ist wohl ausgeschlossen, weil am Polytechnikum in Prag besondere Vorträge über graphische Statik bestehen.

Die Behandlung aber ist klar und, was dem Werke zum Vortheil gereicht, kurz. Wir können daher auch diese Lieferung bestens empfehlen.

E. Winkler.

Kurzes chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt. Von Dr. Otto Dammer. Erste Lieferung. Berlin bei Robert Oppenheim.

Wir haben mit Vorbedacht den vollen Titel des Werkes, welches in 12 bis 13 Lieferungen von je 4 Bogen gr. Lexicon erscheinen soll, an die Spitze der Besprechung gestellt, um seine Tendenz von vornherein zu charakterisiren. Das Werk, so weit das die erste Lieferung erkennen lässt, schliesst sich sowohl nach der Zahl der Artikel, als auch in der Anordnung derselben, ziemlich streng an das grosse Handwörterbuch für Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler, das soeben unter der Redaction von Fehling in neuer Auflage erscheint.

Bei den verschiedenen Richtungen, denen das Buch Rechnung tragen soll, und bei dem geringen Umfange, der ihm bestimmt ist, es wohl natürlich, dass die einzelnen Aufsätze wie Auszüge des eben citirten Werkes erscheinen. Im Uebrigen wird dasselbe jeden, dem es um kurze Auskünfte über chemische Thatfachen zu thun ist, befriedigen und insoweit dürfte es auch allen billigen Anforderungen des Technikers genügen. Ausstattung und Preis sind befriedigend.

Jos. Habermann.

Tabellen der Steigungsverhältnisse von 1:40 bis 1:1000 für Distanzen von 1 bis 100 und der analogen Neigungswinkel von C. M. v. Junker.

Das Titelblatt erschöpft den ganzen Text des bei Lehmann & Wentzel erschienenen vier Bogen starken Schimmels für traciende Ingenieure, dessen Tabellen in ähnlicher Anordnung bereits in andern einschlägigen Schriften enthalten sind, und die überdiess, dem vorliegenden gegenüber, noch den Vortheil haben, dass sie vom Steigungsverhältnisse 1:30 beginnen.

Derartige Hilfstafeln würden den heute bei Projectsverfassungen gestellten Anforderungen besser Rechnung tragen, wenn für die Berechnung nicht das Steigungsverhältniss bei constanter Ordinate = 1, sondern das bei constanter Abscisse = 1000 gewählt würde. Die den verschiedenen Neigungen pro Mille entsprechenden Ordinaten müssten wo möglich nur durch ganze Zahlen ausgedrückt werden.

J. Riedel.

Das Entwerfen von Façaden. Populäre Darstellung der modernen Façadenbildung, vom Architekt Hittenkofer. Leipzig. Carl Scholtze.

Vom Standpunkte des Künstlers können solche Werkchen, die auf wenigen Blättern die Essenz künstlerischer Errungenschaften den ungenügend Vorgebildeten mundgerecht machen sollen, nicht gutgeheissen werden.

Kunstprincipien lassen sich einmal nicht in Receptformen zusammendrängen.

Immerhin mag diese fleissige Zusammenstellung architektonischer Combinationen jenen im Finsternen umhertappenden Pseudo-Architekten als willkommene Leuchte dienen.

Der in gedrängtester Kürze gehaltene Text bewegt sich mitunter in Semper'schen Ausdrücken und dürfte dem bezeichneten Leserkreise so manche Schwierigkeiten hinsichtlich eines richtigen Verständnisses bieten.

K.

Gesetze und Verordnungen.

Verordnung des Handelsministeriums vom 16. Juni 1872,
betreffend die Einführung einer einheitlichen Signalvorschrift auf sämtlichen Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder.

Mit 1. October 1872 hat die beifolgende Vorschrift einer einheitlichen Signalisirung auf sämtlichen Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder in Wirksamkeit zu treten.

Für die Aufstellung der nach §. 3. lit e) und l), dann nach den §§. 64 bis 69 dieser Vorschrift einzuführenden stabilen Quittungssignale (Signalmaste mit beweglichen Armen und doppelscheinigen Signallaternen) wird als äusserster Termin der 1. October 1874 festgesetzt.

Mit der Aufstellung dieser Signalmittel ist jedoch derart zu beginnen, dass diese auf den frequenten Strecken schon vor dem oben bezeichneten Termine in Anwendung gebracht werden können.

Die mit denselben abzugebenden Quittungssignale sind bis zu deren Activirung mit den vorhandenen optischen Signalmitteln zu geben.

Die im Anhang zur Vorschrift verzeichneten, auf einigen Eisenbahnen derzeit noch bestehenden Signalmittel und deren Anwendung werden bis auf Weiteres zugelassen.

Der königlich ungarische Communicationsminister, mit dem ich mich diesfalls in das Einvernehmen gesetzt habe, trifft unter Einem die gleiche Anordnung für die in den Ländern der ungarischen Krone gelegenen Eisenbahnen.

Banhaus m. p.

Vorschrift

über die

Signalisirung auf den Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder.

A. Allgemeine Bestimmungen.

Zweck der Signalisirung.

§. 1. Die Signale auf Eisenbahnen sind für das gesammte Dienstpersonale das Mittel zu einer gegenseitigen, schnellen und zuverlässigen Verständigung.

Anmerkung: Die gleiche Vorschrift besteht für die sämtlichen Eisenbahnen in den Ländern der ungarischen Krone.

sigen Verständigung über den Zustand der Bahn, über den Verkehr auf derselben, über besondere Vorfälle dabei, und haben auch den Zweck, den Verkehr der Züge dem Publikum bemerkbar zu machen.

Gattungen der Signale.

§. 2. Es kommen zwei Hauptgattungen von Signalen in Anwendung, nämlich:

- sichtbare (optische) Signale, und
- hörbare (akustische) Signale.

Mittel für sichtbare Signale.

§. 3. Die Mittel für sichtbare (optische) Signale sind:

Bei Tag.

- a) Handsignalfahne (roth). Dieselbe ist ausschliesslich nur zu Signalen, welche mit der Hand gegeben werden, zu verwenden.
- b) Handsignalscheibe, eventuell Pufferscheibe (roth und weiss).
- c) Stationdeckungs-Signal mit Scheibe oder Arm.
- d) Wechselsignalkörper: Prisma, Pfeil, viereckige oder runde Scheibe mit Pfeil.
- e) Quittirungs-Signal, bestehend aus Signalmasten mit beweglichen Armen.
- f) Feststehender Signalmast mit unter 45 Grad abwärts befestigtem Arm zur Bezeichnung jederzeit langsam zu befahrender Bahnstrecken.

Anmerkung. In Ermanglung tragbarer, bei Tag sichtbarer Signalmittel sind nöthigenfalls die Signale mit den Armen des Signalgebers auszuführen.

Bei Nacht.

- g) Handsignallaternen, welche so eingerichtet sind, dass mittelst derselben je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.
- h) Handsignallaterne, mit welcher blos weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.
- i) Signallaterne des Stationdeckungs-Signales. Diese ist vierscheinig und zeigt in der einen Stellung rothes, entgegengesetzt weisses, in der andern Stellung beiderseits grünes Licht.
- k) Wechselsignalkörper, beleuchtetes Prisma, beleuchteter Pfeil, beleuchtete viereckige oder runde Scheibe mit Pfeil.
- l) Signallaterne des Quittirungs-Signales. Dieselbe ist doppelscheinig mit weissem Licht, durch die entsprechende Stellung der Arme werden grüne und rothe Gläser vorgehalten.
- m) Zugsignallaternen. Dieselben sind einscheinig und doppelscheinig. Erstere zeigen entweder rothes oder weisses Licht; mit letzteren muss je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden können.
- n) Signallaternen für den feststehenden Signalmast zur Bezeichnung jederzeit langsam zu befahrender Bahnstrecken. Dieselbe ist zweischeinig und zeigt grünes, entgegengesetzt weisses Licht.
- o) Kranichlaterne. Dieselbe ist vierscheinig, mit gegenüberstehenden, zwei rothen und zwei weissen Gläsern.

Mittel für hörbare Signale.

§. 4. Die Mittel für hörbare (akustische) Signale sind:

- p) Knallkapsel.
- q) Dampfpfeife der Locomotive.
- r) Signalpfeife.
- s) Signalhorn.
- t) Stationsglocke.
- u) Elektrische Glockenschlagwerke.
- v) Elektrische Control-Klingelwerke.

Anwendung der Tag- und der Nacht-Signale.

§. 5. Die hörbaren Signale sind unverändert bei Tag und Nacht anzuwenden.

Die Anwendung der sichtbaren Signale richtet sich nach der Tageszeit.

Die Nachtsignale sind von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang und bei eintretender Dunkelheit und in dunklen Tunnels auch bei Tag zu gebrauchen.

Die Signalmittel auf den Zügen sind stets rechtzeitig und derart zu beleuchten, dass die Züge ohne Lichtsignale von der Dunkelheit nicht überrascht werden können.

Bedeutung der feststehenden Signale bei Tag.

- §. 6. Bei allen bleibend feststehenden Signalen bedeutet:
- a) Die flache Scheibe (mit Ausnahme der Wechselscheibe), der horizontale Arm, das rothe Licht: **„Halt.“** **„Gefahr.“**
 - b) Der gesenkte Arm, das grüne Licht: **„Langsam.“** **„Vorsicht.“**
 - c) Die Kante der Scheibe, der gehobene Arm, des weisse Licht: **„Freie Fahrt.“** **„Sicherheit.“**

Bedeutung der Nacht-Signale.

§. 7. Bei allen optischen Nacht-Signalen ohne alle Ausnahme bedeutet:

Rothes Licht: **„Halt.“**

Grünes Licht: **„Langsam.“**

Weisses Licht: **„Freie Fahrt.“**

Und jede Farbe von Licht, wenn es im Kreise geschwungen wird: **„Halt.“**

Bedeutung des Knall-Signales.

§. 8. Jedes Knall-Signal hat stets **„Halt“** zu bedeuten.

Verantwortung für die Anwendung und Instandhaltung der Signal-Mittel.

§. 9. Die Signalmittel müssen stets in vollkommen dienstfähigem Zustande erhalten, die mangelnden ohne Verzug beigelegt, die nöthigen Verbrauchsmaterialien ohne Unterlass in hinreichender Menge gehörigen Orts vorhanden sein.

Die Bediensteten haben stets im Dienste bei Tag und bei Nacht die für Tag oder Nacht passenden, ihnen anvertrauten tragbaren Signalmittel bei sich zu führen, so dass sie immer und bei jeder Veranlassung im Stande sind, die nothwendigen Signale zu geben.

Für die richtige Handhabung der Signale bleibt zunächst derjenige Bedienstete verantwortlich, welcher nach seiner Verwendung hiezu berufen ist.

Nichtsdestoweniger ist auch jeder Bedienstete verpflichtet, die genaue Befolgung der Signalisierungs-Vorschriften zu überwachen, wahrgenommene Mängel zu beseitigen und erforderlichen Falles selbst das entsprechende Signal zu geben.

Verpflichtung zur Befolgung der Signale.

§. 10. Jedes Organ des Eisenbahndienstes, wessen Grades dasselbe auch sei, ist verpflichtet, den Signalen ohne Verzug und unbezögert Folge zu leisten.

Jedes Zögern, jede Nachlässigkeit in der Befolgung eines gegebenen Signales wird strenge geahndet.

B. Ausführung der Signale.

Signalisirung für Locomotivfahrten.

§. 11. Alles, was im Nachstehenden betreffs eines Zuges bestimmt wird, hat auch für Locomotiven, welche leer oder mit Schneepflügen u. s. w. verkehren, überhaupt für jede Locomotivfahrt, mag dieselbe was immer für einen Zweck haben, zu gelten.

1. Signale des Streckenpersonales.

Allgemeine Andeutungen.

§. 12. Die Signale des Streckenpersonales sind jene, welche von demselben mittelst der sichtbaren Signalmittel und der Knallkapsel gegeben werden.

Alle optischen Signale sind stets von einem, dem Maschinenpersonale schon aus der Ferne leicht sichtbaren Punkte der Bahn zu geben.

Das Stationspersonale hat sich auch als Streckenpersonale zu betrachten, daher alle nachfolgenden Bestimmungen gleich genau zu befolgen.

Halt-Signale.

§. 13. Die Halt-Signale werden, wie folgt, gegeben:

- a) Durch Schwingen im Kreise der entfalteten Handsignalfahne.
- b) Durch Schwingen im Kreise der Handsignalscheibe.
- c) Durch Schwingen im Kreise der Arme oder irgend eines Gegenstandes in Ermanglung eines tragbaren Signalmittels. Der Signalgeber richtet sich in diesen drei Fällen gegen den ankommenden Zug.
- d) Durch Einstecken der Handsignalscheibe in die Mitte des Geleises, wobei die Fläche der Scheibe rechtwinklig zum Geleise zu richten ist.
- e) Durch Stellung des Armes am Signalmaste in die horizontale Lage.
- f) Durch Halten des rothen Lichtes der Handsignallaterne dem Zuge entgegen.
- g) Durch Schwingen im Kreise jedweden Lichtes dem Zuge entgegen in Ermanglung eines rothen Lichtes.
- h) Durch Aufstellen der Signallaterne in die Mitte des Geleises oder auf das Banquette, wobei das rothe Licht derselben dem Zuge entgegen zu leuchten hat.
- i) Durch Befestigung von Knallkapseln auf den Schienenköpfen des rechten Stranges in der Richtung der Fahrt. (Es genügen in der Regel zwei, zwei bis drei Schienenlängen von einander entfernt befestigte Knallkapseln.)

Anwendung der Halt-Signale.

- a) Wenn irgend ein Hinderniss, z. B. zwei in demselben Geleise einander entgegen fahrende Züge, oder ein stehender Zug, oder oder hemmt.
- b) Wenn ein Zug einem vorausgehenden innerhalb eines Zeitraumes von fünf Minuten oder weniger folgt.

- c) Wenn das Zugspersonale das Haltsignal gibt, welches der Maschinenführer nicht bemerkt.
- d) Wenn an dem Zuge selbst etwas bemerkt wird, wodurch die Weiterfahrt gefährdet würde.
- e) Wenn für einen Zug das entgegengesetzte Fahr-Signal mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke gegeben wurde.
- f) Wenn zwei Fahr-Signale mittelst der elektrischen Schlagwerke gegeben wurden, welche anzeigen, dass zwei Züge einander auf einem und demselben Geleise entgegenfahren.
- g) Wenn nach erfolgter Abfahrt eines Zuges von der Station das Glockenschlagwerk-Signal „**Alle Züge aufhalten**“ gehört wurde.
- h) Wenn nach erfolgter Abfahrt eines Zuges von der Station das Glockenschlagwerk-Signal „**Entlaufene Wagen**“ gehört wurde und nach den Neigungsverhältnissen oder der Windrichtung die Wagen dem Zuge entlaufen.

Kann der Signalgeber an dem Orte, wo ein Halt-Signal zu geben ist, nicht bleiben, kann das sichtbare Signal nicht schon auf 200 Klafter Entfernung von dem Zuge aus gesehen werden, daher auch bei Nebel, heftigem Regen, Schneefall, Staub und überhaupt bei gehinderter Fernsicht, müssen stets vor den sichtbaren Signalen, Knall-Signale gelegt werden.

Mit Rücksicht auf den möglichen Fall des Versagens einer Knallkapsel sind stets wenigstens zwei Knallkapseln zu legen.

Nebst den Knall-Signalen sind, wenn es die Umstände nicht unmöglich machen, auch stets die sichtbaren Signale in Anwendung zu bringen.

In allen Fällen wo ein Halt-Signal nöthig erscheint, muss dasselbe wenigstens 300 Klafter **vor** dem Hindernisse, welches das Anhalten erfordert, gegeben werden, ob nun ein Zug erwartet wird oder nicht, und soll dem Zuge wo möglich schon auf 200 Klafter sichtbar sein.

Langsamfahr-Signale.

§. 15. Die Langsamfahr-Signale werden wie folgt gegeben:

- a) Durch ruhiges Halten der entfalteten Handsignalfahne in wagrechter Lage und senkrecht zur Bahnachse, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
- b) Durch ruhiges Halten der Handsignalscheibe, deren Fläche dem Zuge zugewendet wird, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
- c) Durch Einstecken der Handsignalscheibe in das Banquette, wobei die Fläche der Scheibe rechtwinklig zum Geleise zu richten ist.
- d) Durch Stellung des Armes am Signalmaste unter 45 Grad nach abwärts und zwar rechts in der Richtung der Fahrt.
- e) Durch Ausstrecken der Arme, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
- f) Durch Vorhalten des grünen Lichtes der Signallaterne oder Aufstellung derselben auf das Banquette mit dem nach dem Zuge gerichteten grünen Lichte.

Anwendung der Langsamfahr-Signale.

§. 16. Die Langsamfahr-Signale sind anzuwenden:

- a) Wenn der Zustand der Bahn, schlechte Oberbaustellen, Objecte oder andere Ursachen es unzulässig machen, mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit zu fahren.
- b) Wenn ein Zug einem vorausfahrenden innerhalb eines Zeitraumes von 10 Minuten oder weniger folgt.
- c) Wenn das Zugspersonale das Langsamfahr-Signal gibt, welches vom Maschinenführer nicht bemerkt wurde.
- d) Wenn sich der Zug einer Station oder Abzweigung nähert.

In allen Fällen, wo ein Langsamfahr-Signal nöthig erscheint, muss dasselbe wenigstens 200 Klafter **vor** jener Stelle gegeben werden, welche langsam zu befahren ist und soll wo möglich schon auf 200 Klafter dem Zuge sichtbar sein.

Das Markiren mangelhafter Bahnstellen hat in der Weise zu geschehen, dass mindestens 200 Klafter vor der betreffenden Stelle beiderseits eine Scheibe mit der rothen Fläche auswärts und mit der weissen Fläche gegen die schadhafte Stelle zu aufgesteckt wird.

Könnte der Zug eine schadhafte Bahnstrecke nur mit äusserster Vorsicht passiren, so ist demselben das Halt-Signal nach Vorschrift zu geben und alsdann das Zugspersonale über die obwaltende Sachlage mündlich zu verständigen.

Signale: „Freie Fahrt.“

§. 17. Die Signale, dass die Bahn fahrbar ist, werden, wie folgt, gegeben:

- a) Die um ihre Stange gerollte Handsignalfahne wird im rechten Arme am Leibe aufwärts gehalten.
- b) Die Handsignalscheibe wird im rechten Arme am Leibe aufwärts gehalten, ihre Fläche parallel zur Bahn gerichtet.
- c) Beide Arme werden am Leibe abwärts eingezogen gehalten. (In diesen drei Fällen hat sich der Signalgeber nach der Bahn zugekehrt zu halten.)

d) Der Arm am Signalmaste wird unter 45 Grad nach aufwärts gehoben, und zwar rechts in der Richtung der Fahrt.

e) Das weisse Licht der Signallaterne wird ruhig dem Zuge entgegen gehalten.

Das Signal, dass die Bahn fahrbar ist, muss jedem sich nähernden Zuge, und zwar dann gegeben werden, wenn die Bahn in gutem Zustande sich befindet, und keinerlei Hinderniss der sicheren Fahrt des Zuges entgegensteht.

II. Signale auf den Stationen und bei Bahnabzweigungen.

Obliegenheiten des Stationspersonales.

§. 18. Nebst der genauen Befolgung der für das Streckenpersonale geltenden Bestimmungen obliegt dem Stationspersonale auch noch die Ausführung der nachfolgenden Signale:

Dasselbe hat sich daher zu befassen:

- a) Mit den an der Einfahrt der Stationen und bei Abzweigungen zu gebenden Signalen.
- b) Mit den Signalen, welche die Stellung der Wechsel bezeichnen.
- c) Mit den Signalen für das Publikum, dann für das Zugspersonale während des Aufenthaltes in den Stationen.
- d) Mit den Signalen für Verschiebungen der Züge in den Bahnhöfen.

1. Feststehende Stationdeckungs-Signale.

Anwendung der Stationdeckungs-Signale.

§. 19. Die Stationdeckungs-Signale sind entweder grosse drehbare Signalscheiben oder bewegliche Arme, welche zu beiden Seiten einer jeden Station, bei allen Bahnabzweigungen und Bahnkreuzungen aufgestellt werden müssen.

Signal: „**Verbot der Einfahrt.**“

Das Halt-Signal zum Zeichen, dass die Einfahrt untersagt ist, wird dadurch gegeben, dass die Fläche der drehbaren Signalscheibe rechtwinklig zum Geleise gestellt oder bei Armsignalen der wagrechte Arm gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das rothe Licht dem aufzuhaltenden Zuge entgegengekehrt und als Controle gegen die Station oder Abzweigung weisses Licht gezeigt.

Signal „**Erlaubte Einfahrt.**“

Dieses Signal wird dadurch gegeben, dass die drehbare Signalscheibe parallel zur Bahn gestellt, oder bei Armsignalen der unter 45 Grad nach aufwärts gehobene Arm und zwar rechts in der Richtung der Fahrt gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das grüne Licht dem Zuge entgegen gehalten und als Controle gegen die Station oder Abzweigung ebenfalls grünes Licht gezeigt.

Situirung der Stationdeckungs-Signale.

§. 20. Die Stationdeckungs-Signale sind in einer Entfernung von beiläufig 250 Klafter von der Spitze des äussersten Wechsels der Station, dem Abzweigungs- oder Kreuzungspunkte aufzustellen und sollen wo möglich dem Zuge schon auf 200 Klafter sichtbar sein.

In einer geringeren, jedoch nicht unter 150 Klafter betragenden Entfernung von den oben bezeichneten Punkten dürfen dieselben nur in besonderen, durch die unbedingte Nothwendigkeit gerechtfertigten Fällen aufgestellt werden und ist dann die Vorsorge zu treffen, dass den Zügen, wenn das Stationdeckungs-Signal auf „Verbot der Einfahrt“ steht, schon auf eine Entfernung von 250 Klafter vor demselben das Signal „Langsamfahren“ gegeben wird.

Stellung der Stationdeckungs-Signale.

§. 21. Die Stationdeckungs-Signale sind in der Regel vor den Stationen auf „Erlaubte Einfahrt“, dagegen bei Bahnabzweigungen und bei Bahnkreuzungen im Niveau auf „Verbot der Einfahrt“ zu stellen.

Bei Bahnabzweigungen und bei Bahnkreuzungen im Niveau ist die Stellung der Stationdeckungs-Signale derart anzuordnen, dass nur stets ein Zug die Bahn frei findet.

In der Regel ist der Bahnhof für den Verkehr so frei zu halten, als ob ein Zug erwartet würde.

Der Bahnhof ist stets mittelst der Stationdeckungs-Signale zu decken, wenn aus irgend einem Grunde die Einfahrt oder Durchfahrt eines Zuges nicht stattfinden könnte und zwar auch dann, wenn kein Zug zu erwarten ist.

Control-Klingelwerke.

§. 22. Die Stationdeckungs-Signale sind mit elektrischen Control-Klingelwerken zu versehen, welche bei der Stellung desselben auf „Verbot der Einfahrt“ ertönen und während der Dauer dieser Stellung in Thätigkeit zu bleiben haben.

Bedeutung des unbeleuchteten Stationdeckungs-Signales.

§. 23. Jedes Stationdeckungs-Signal hat, wenn es zur Beleuchtungszeit unbeleuchtet angetroffen wird, als Halt-Signal zu gelten.

Vorkehrungen bei gehemmter Fernsicht.

§. 24. Wenn die Fernsicht aus was immer für einer Ursache derart gehemmt ist, dass die Stellung des Stationdeckungs-Signales auf „Verbot der Einfahrt“ einem ankommenden Zuge nicht auf eine Entfernung von mindestens 100 Klafter sichtbar sein kann, so müssen Knall-Signale in Anwendung gebracht werden.

Vorkerkungen beim Unbrauchbarwerden der Stationdeckungs-Signale.

§. 25. Wenn die Stationdeckungs-Signale unbrauchbar sind, so müssen die entsprechenden Signale nach Erforderniss mit den anderweitig vorgeschriebenen Signalmitteln rechtzeitig gegeben werden.

Verhalten beim Signale „Verbot der Einfahrt.“

§. 26. Bei Wahrnehmung des Signales „Verbot der Einfahrt“ sind auf dem Zuge alle geeigneten Mittel zu ergreifen, denselben noch vor dem Stationdeckungs-Signale zum Stillstande zu bringen, in welchem derselbe auch zu verharren hat, bis das Signal „Erlaubte Einfahrt“ erscheint, oder in anderer unzweideutiger Weise die Erlaubniss zur Weiterfahrt massgebender Seits erfolgt.

Deckung der angehaltenen Züge.

§. 27. Jeder durch ein Stationdeckungs-Signal angehaltene Zug ist ohne Verzug gegen nachfolgende Züge, ob solche erwartet werden oder nicht, mittelst der Halt-Signale auf die vorgeschriebene Entfernung zu decken.

2. Weichensignale.

Signal für die Stellung der Weiche in das Hauptgeleise.

§. 28. Bei Tag wie bei Nacht erscheint ein vertical stehendes, weisses, bei Fahrt gegen die Spitze des Wechsels ein grünes, längliches Viereck.

Signal für die Stellung der Weiche in das Nebengeleise, in die Abzweigung oder Curve.

§. 29. Bei Tag wie bei Nacht erscheint entweder: ein helles schräg gestelltes Prisma, ein weisser Pfeil.

Die Schräge des Prismas nach abwärts, die Spitze des Pfeiles, deuten die Richtung an, in welcher das Nebengeleise, die Abzweigung, die Curve abgehen.

Signal bei dreitheiligen Weichen.

§. 30. Bei den dreitheiligen Weichen zeigt das Signal: „**Stellung der Weiche in das Hauptgeleise**,“ dass die Weiche auf das Mittelgeleise gestellt ist.

Befahrung der Weichen.

§. 31. Weichen müssen der Gefahren wegen, welche sie hervorrufen können, mit einer geringeren als der gewöhnlichen Geschwindigkeit und mit erhöhter Vorsicht befahren werden.

Jeder mit der Weichenstellung betraute Bahnbedienstete hat dem Zuge bei Weichen, welche gegen die Spitze befahren werden sollen, das vorgeschriebene Langsamfahr-Signal zu geben.

3. Signale an den Wasserkranichen.

Stellung der Signale.

§. 32. Zur Bezeichnung, dass durch die Querstellung der Auslaufrohre des Wasserkranichs für den Verkehr ein Hinderniss obwaltet, zeigt die auf dem Kopfe des Wasserkranichs angebrachte Laterne bei der Querstellung nach beiden Fahrtrichtungen rothes Licht.

4. Signale mit der Stationsglocke.

Bedeutung der Signale.

§. 33. Die Signale mit der Stationsglocke sind, wie folgt, zu geben:

- „**Abfahrt erfolgt bald**.“ Fortgesetztes Läuten, dem ein einzelner Glockenschlag folgt.
- „**Plätze einnehmen**.“ Fortgesetztes Läuten, dem zwei Einzelschläge folgen. Dieses Signal ist eine Aufforderung an die Reisenden, in die Wagen einzusteigen.
- „**Abfahrt**.“ Fortgesetztes Läuten, dem drei Einzelschläge folgen. Dieses Signal ist der Befehl zur Abfahrt.

Zeitpunkte für die Signale mit der Stationsglocke.

§. 34. Das Signal „Abfahrt erfolgt bald“ ist mindestens zehn Minuten vor der bestimmten Abfahrt des Zuges zu geben.

Das Signal „Plätze einnehmen“ ist in einem möglichst langen, nie aber mehr als fünf Minuten betragenden Zeitraum vor der Abfahrt zu geben.

Das Signal „Abfahrt“ hat unmittelbar vor dem Zeitpunkte derselben zu erfolgen.

Ist der Aufenthalt des Zuges mit weniger als zehn Minuten, jedoch mehr als fünf Minuten bestimmt, so wird das Signal „Abfahrt erfolgt bald“ gegeben, sobald der Zug in Sicht kommt.

Ist der Aufenthalt des Zuges mit fünf Minuten oder kürzer bestimmt, so kann das Signal „Abfahrt erfolgt bald“ entfallen, dagegen ist das Signal „Plätze einnehmen“, sobald der Zug sichtbar wird, zu geben.

Bei Zügen, mittelst welchen Personen nicht befördert werden, sind mit der Stationsglocke bloss die Signale „Abfahrt erfolgt bald“ und „Abfahrt“ zu geben.

Als ausserordentliches Halt-Signal kann ein fortgesetztes, rasches Läuten mit der Stationsglocke angewendet werden.

Bei Zügen, welche eine Station berechtigt ohne Aufenthalt passieren, sind keine Signale mit der Stationsglocke nothwendig.

5. Signale bei Wagenverschiebungen.

Verständigung bei Wagen- und Zugs-Verschiebungen.

§. 35. Wenn in den Bahnhöfen Wagen- oder Zugs-Verschiebungen mittelst Menschen-, Pferde- oder Locomotiv-Kraft vorzunehmen sind, werden nach vorhergegangener gehöriger mündlicher Verständigung die nöthigen Befehle mit der Signalpfeife oder dem Signalarne ertheilt, nebstbei wird sich gleichzeitig bei Tage der Handsignalfahne, bei Nacht der Handsignallaterne bedient.

Bedeutung der Verschieb-Signale.

§. 36. Die Verschieb-Signale werden, wie folgt, gegeben:

a) „**Vorwärts**.“

Ein langer Ton mit der Signalpfeife oder dem Signalarne, nebstbei bei Tag ein Schwingen der Handsignalfahne über dem Kopfe in der Richtung der angeordneten Bewegung;

bei Nacht ein Schwingen des weissen Lichtes der Handsignallaterne über dem Kopfe in der Richtung der angeordneten Bewegung.

b) „**Rückwärts**.“

Zwei kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalarne, nebstbei bei Tag ein Schwingen der Handsignalfahne nach unten in der Richtung der angeordneten Bewegung;

bei Nacht ein Schwingen des weissen Lichtes der Handsignallaterne nach unten in der Richtung der angeordneten Bewegung.

c) „**Langsam**.“

Mehrere lange Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalarne; nebstbei bei Tag das vorgeschriebene Langsamfahr-Signal mit der Handsignalfahne;

bei Nacht das senkrechte Auf- und Abwärtsbewegen der Handsignallaterne dem Locomotivführer entgegen.

d) „**Halt**.“

Mehrere kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalarne; nebstbei bei Tag das vorgeschriebene Signal „Halten“ mit der Handsignalfahne; bei Nacht das Schwingen im Kreise des weissen Lichtes der Handsignallaterne dem Locomotivführer entgegen.

Anmerkung. Unter „Vorwärts“ wird die Richtung verstanden, in welcher die Maschine die zu bewegende Last zieht; unter „Rückwärts“ jene Richtung, in welcher die Last geschoben wird.

III. Signale auf den Zügen.

Signale am Zug bei Tage.

§. 37. Bei Tage ist zwar durch die Wahrnehmung des Zuges selbst möglich, die Spitze und das Ende desselben, dann dessen Fahrtrichtung zu unterscheiden.

Es sind jedoch auch bei Tage an den oberen Ecken des rückwärtigen Theiles des letzten Wagens die zwei Zugsignallaternen aufzustecken, damit das Locomotiv- und Zugspersonale eine etwaige Trennung des Zuges leichter bemerken könne.

Signale am Zug bei Nacht.

§. 38. Bei Nacht bezeichnen die verkehrenden Züge ihre Fahrt:

Auf eingleisiger Bahn:

- Vorn in der Richtung der Fahrt durch zwei, zu beiden Seiten der Locomotive aufgesteckte rothe Lichter.
- Rückwärts durch zwei rothe Lichter, welche an den oberen Ecken der rückwärtigen Wand des letzten Wagens angebracht werden, und durch ein tiefer unten angebrachtes rothes Licht, so dass diese drei Lichter ein Dreieck bilden.

Auf doppelgleisiger Bahn:

- Indem die zwei rothen vorderen Lichter durch zwei weisse ersetzt werden.
- Die rückwärtigen Lichter bleiben dieselben wie auf eingleisiger Bahn.

Nachtsignal am letzten Wagen nach Vorne.

§. 39. Die beiderseits oben am rückwärtigen Theile des letzten Wagens aufgesteckten Zugsignallaternen werfen gleichzeitig weisses Licht nach Vorne, um so das Personale in den Stand zu setzen, sich zu vergewissern, dass keine Wagen vom Zuge losgelöst sind.

Signale auf leer verkehrenden Locomotiven.

§. 40. Wenn eine Locomotive leer verkehrt, so sind dieselben Signale theils an der Maschine, theils am Tender anzubringen.

Signale beim Verkehre auf dem unrichtigen Geleise.

§. 41. Die auf doppelgleisigen Bahnen auf dem unrichtigen Geleise verkehrenden Züge oder Maschinen sind bei Tage mit der Handsignalscheibe, beziehentlich Pufferscheibe auf der Vorderseite zu versehen; bei Nacht sind aber gleichwie auf eingleisiger Bahn zwei rothe Lichter auf der Vorderseite anzubringen.

Signale bei geänderter Fahrtrichtung.

§. 42. Wenn ein Zug seine Fahrtrichtung ändern muss, so sind dessen Signale für die Spitze und das Ende desselben nach den vorstehenden Bestimmungen der geänderten Fahrtrichtung entsprechend anzubringen.

Bei Wagenverschiebungen muss der jeweilige letzte Wagen von einem Bediensteten begleitet werden, der die Bewegungen der Verschiebung mittelst Handsignalen kenntlich macht.

Signale für einen in gleicher Richtung nachfolgenden Zug.

§. 43. Für einen in gleicher Richtung nachfolgenden Zug sind nachstehende Signale zu gebrauchen:

- a) Bei Tag wird die Handsignalscheibe, beziehentlich Pufferscheibe links am rückwärtigen Theile des Zuges angebracht.
- b) Bei Nacht wird das links am letzten Wagen befindliche rothe Ecklicht durch ein grünes ersetzt.

Signale für einen in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug.

§. 44. Für einen in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug sind folgende Signale zu gebrauchen:

- a) Bei Tag sind am rückwärtigen Theile des Zuges zwei Handsignalscheiben, beziehentlich Pufferscheiben anzubringen.
- b) Bei Nacht ist das links am letzten Wagen befindliche rothe Ecklicht durch ein weisses zu ersetzen.

Signale an einer Hilfs- oder Vorspann-Maschine.

§. 45. Wenn eine Hilfs- oder Vorspann-Maschine nach ihrer Abfahrtsstation zurückkehren soll, hat dieselbe, beziehentlich der Zug, die Signale für einen später in entgegengesetzter Richtung verkehrenden Zug zu tragen.

IV. Signale mit der Dampfpfeife.

Bedeutung der Signale.

§. 46. Die mit der Dampfpfeife zu gebenden Signale haben folgende Bedeutung:

- a) „**Achtung**“ oder „**Abfahrt**“.
Ein lang gedehnter Pfiff.
- b) „**Bremsen fest**“.
Kurze wiederholte Pfiffe.
- c) „**Bremsen los**“.
Langer Pfiff, dem zwei kurze folgen.
- d) Wenn die Dampfpfeife in Folge des Anziehens der Signalleine ertönt, ist dies ein Warnungszeichen für den Locomotivführer, in Folge dessen er den Regulator der Maschine zu schliessen und die den Umständen entsprechenden Massnahmen zu treffen hat.

Anwendung der Dampfpfeife.

§. 47. Die Dampfpfeife hat dem Locomotiv- und theilweise auch dem Zugspersonale als Mittel zu dienen, die vorgeschriebene Signalisirung auszuführen. Das Locomotivpersonale hat dieselbe behufs der Mittheilung an das Zugspersonale und zur Warnung an Personen auf der Strecke zu gebrauchen und das Zugspersonale hat je nach der Möglichkeit dieselbe mittelst Anziehens der Signalleine ertönen zu lassen, um das Locomotivpersonale auch auf diese Weise aufmerksam zu machen.

Signal bei Ingangsetzung der Locomotive.

§. 48. Der Locomotivführer hat vor jeder mit der Locomotive beabsichtigten Bewegung das Signal „**Achtung**“ zu geben.

Anwendung der Signalleine.

§. 49. Die Signalleine muss bei Personenzügen bis zum letzten Bremsenposten reichen.

Bei gemischten Zügen muss dieselbe so weit über den Zug reichen, als es die Umstände gestatten. Jedenfalls muss aber, sowie auch bei den Lastzügen, die Verbindung zwischen der Dampfpfeife und dem Posten des Zugführers mit der Signalleine hergestellt werden.

V. Signale des Zugspersonales.

Bedeutung der Signale.

§. 50. Die Signale des Zugspersonales sind:

- a) „**Achtung**“ oder „**Abfahrt**“.
Langer Ton mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne.
Wenn ein Zug in Bewegung ist, so wird das Signal „**Achtung**“ auch durch Anziehen der Signalleine, in Folge dessen die Dampfpfeife ertönt, gegeben.
- b) „**Halt!**“
Mehrere kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorn, Schwingen im Kreise der entfaltenen Handsignalfahne oder in Ermanglung derselben irgend eines andern Gegenstandes;
ruhiges Vorhalten des rothen Lichtes der Handsignallaterne oder Schwingen jedweden Lichtes.
- c) „**Langsam**“.
Mehrere lange Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne.

ruhiges Vorhalten der entfaltenen Handsignalfahne, horizontal und senkrecht zur Bahnachse;
ruhiges Vorhalten des grünen Lichtes der Handsignallaterne.

d) „**Zug zerrissen**“.

Abwechselnd lange und kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne.
Das den Umständen entsprechende Signal mit der Handsignalfahne oder der Handsignallaterne für „**Langsam**“ oder „**Halt**“.

Grundsatz für die Anwendung der einzelnen Signalmittel.

§. 51. Die vorangeführten Signale mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne sind stets und jederzeit anzuwenden; der Zugseine ist sich, wo immer die Möglichkeit geboten, zu bedienen, nebstbei sind die Signale mit der Handsignalfahne und der Handsignallaterne in Anwendung zu bringen.

Gleichzeitige Anwendung der Signalleine und der übrigen Signalmittel.

§. 52. Wenn in Folge des Anziehens der Signalleine die Dampfpfeife zum Ertönen gebracht wird, so ist dies ein Warnungssignal für den Locomotivführer, daher stets gleichzeitig die erforderlichen Signale mittelst Signalpfeife oder Signalhorn und Handsignalfahne oder Handsignallaterne zur Anwendung kommen müssen.

Vorkehrungen, wenn ein Zug auf offener Strecke stehen bleiben muss.

§. 53. Wenn ein Zug oder ein Theil desselben aus was immer für einem Grunde auf der Strecke oder vor einem Stationdeckungs-Signale stehen geblieben ist, so hat der letzte Zugbegleiter sofort und ohne allen Aufschub, ob nun ein nachkommender Zug erwartet wird oder nicht, die für das Streckenpersonale vorgeschriebenen Halt-Signale mittelst der entsprechenden Signalmittel und Knallkapsel in der vorgeschriebenen Entfernung hinter dem stehenden Zuge zu geben oder durch Streckenbedienstete in vollständig sicherer Weise zu veranlassen.

Der Zugführer ist hierfür strengstens verantwortlich und hat dafür in gleicher Weise zu sorgen, dass der Zug auch nach Vorne gegen entgegenfahrende Züge gedeckt werde.

Vorkehrungen, wenn ein Zug langsam fahren muss.

§. 54. Kann ein Zug aus irgend einer Ursache nicht schneller, als ein Mann im Schnellschritte zu folgen im Stande ist, befördert werden, so muss der am Ende desselben befindliche Zugbegleiter, versehen mit den der Tageszeit entsprechenden Signalmitteln, absteigen, hinter dem Zuge sofort zwei Knallkapseln legen und den nächsten Wächter sowohl hievon als über die Bedeutung des ganzen Vorganges verständigen.

Obliegenheiten des Maschinen- und des Zugspersonales.

§. 55. Beim Entladen eines Knall-Signales, beim Erscheinen eines Halt-Signales von der Strecke, dem Zuge oder der Station hat der Locomotivführer durch alle ihm zu Gebote stehenden Mittel unverzüglich und vollständig die Geschwindigkeit des Zuges zu bemeistern, wozu er sofort auch durch das Signal „**Bremsen fest**“ das Zugspersonale aufzufordern hat.

Die Zugbegleiter, welche das Entladen eines Knall-Signales hören, das Erscheinen eines Halt-Signales von der Strecke, dem Zuge oder der Station sehen, müssen sogleich und ohne das Signal mit der Dampfpfeife „**Bremsen fest**“ abzuwarten, die Bremsen anziehen und dann sofort die vorgeschriebenen Signale der Zuglocomotive entgegen geben.

Verhalten bei abweichenden Signalen.

§. 56. Werden auf einem und demselben Punkte abweichende Signale zugleich gegeben, so ist dem wichtigeren Signale nachzukommen.

Jedes zweifelhafte Signal ist stets im bedenklieheren Sinne zu nehmen.

VI. Durchlaufende Linien-Signale.

Elektrische Glockenschlagwerke.

§. 57. Die durchlaufenden Linien-Signale werden mittelst elektrischer Glockenschlagwerke gegeben.

Anfangs- und Endpunkte der Bahnlinsen.

§. 58. Als Anfangspunkte der Bahnen sind für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder: **Wien** und für die Länder der ungarischen Krone: **Pest** festgesetzt.

Als Endpunkte der gemeinsamen Eisenbahnen werden bestimmt:

Für die Kaschau-Oderberger Bahn: **Oderberg**;

für die südöstliche Linie der k. k. priv. Staatseisenbahn-

Gesellschaft: **Märchegg**;

für die Linie Wien-Neu-Szöny der k. k. priv. Staatseisen-

bahn-Gesellschaft: **Bruck a. d. Leitha**;

für die Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, und zwar:

für Wiener-Neustadt-Kanizsa: **Wiener-Neustadt**;

für Pragerhof-Ofen: **Csakaturn**;

und für Steinbrück-Sissek: **Agram**.

In der Folge werden die Endpunkte neuer gemeinsamer Eisenbahnlinsen stets im Verordnungswege bekannt gegeben werden.

Signale mit elektrischen Glocken-Schlagwerken.

§. 59. Die Signale mit elektrischen Glockenschlagwerken sind:

1. Der Zug fährt gegen den Endpunkt der Linie:
Die Gruppe von zwei Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt.

●● — ●● — ●●

3. Der Zug fährt gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt:

●●● — ●●● — ●●●

3. Der Zug geht nicht ab gegen den Endpunkt der Linie:

Die Gruppe von zwei Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●● — ● — ●● — ● — ●● — ●

4. Der Zug geht nicht ab gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●● — ● — ●●● — ● — ●●● — ●

5. Maschine soll kommen:

Die Gruppe von fünf Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt.

●●●●● — ●●●●● — ●●●●●

6. Maschine mit Arbeitern soll kommen:

Die Gruppe von fünf Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●●●●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●●●● — ● — ●●●●● — ● — ●●●●● — ●

7. Alle Züge aufhalten:

Die Gruppe von drei und zwei Glockenschlägen (●●● — ●●) in gleichen Pausen mindestens viermal wiederholt.

●●● — ●● — ●●● — ●● — ●●● — ●● — ●●● — ●●

8. Entlaufene Wagen:

Die Gruppe von vier Glockenschlägen in gleichen Pausen vier- oder mehrmal wiederholt.

●●●● — ●●●● — ●●●● — ●●●●

9. Mittagzeichen.

Zwölf gleichmässige Glockenschläge.

●●●●●●●●●●●●●●●●

10. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Geleise gegen den Endpunkt der Linie.

Die Gruppe von zwei u. fünf Glockenschlägen (●● — ●●●●●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●● — ●●●●● — ●● — ●●●●● — ●● — ●●●●●

11. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Geleise gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei u. fünf Glockenschlägen (●●● — ●●●●●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●● — ●●●●● — ●●● — ●●●●● — ●●● — ●●●●●

Quittirung von Glocken-Signalen.

§. 60. Die Glockenschlagwerk-Signale: „Maschine soll kommen“ und „Maschine mit Arbeitern soll kommen“ sind zum Zeichen, dass sie verstanden wurden, von der Station zurückzugeben.

Pausen zwischen den einzelnen Glockenschlägen.

§. 61. Die Pausen zwischen einzelnen, zu einer Gruppe gehörigen Glockenschlägen sollen nicht kleiner als zwei Secunden, und jene zwischen den einzelnen Gruppen eines Signales nicht kleiner als sechs Secunden gemacht werden.

Die Erregung eines zweiten Glockenschlages darf nicht begonnen werden, wenn der frühere noch nicht erfolgt ist.

Beendigung eines begonnenen Glocken-Signals.

§. 62. Wegen gänzlichen Ausbleibens der Glockenzeichen auf dem erregenden Apparate darf das Geben eines begonnenen Glocken-Signales nicht unterbrochen, sondern muss mit den gehörigen Pausen beendet werden.

Unterscheidung verschiedener Glocken-Signallinien.

§. 63. Wo verschiedene Glocken-Signallinien zusammenlaufen oder sonst Apparate verschiedener Linien nahe beisammenstehen, müssen dieselben nach Ton, Anschlag und Zahl der Glocken so verschieden sein, dass dem Gehör eine Verwechslung der Signallinien nicht möglich ist.

VII. Quittirungs-Signale.

Signalmaße mit beweglichen Armen und farbigen Lichtern.

§. 64. Die Quittirungs-Signale bestehen aus Signalmasten, an denen je zwei bewegliche Signalarme angebracht sind, welche drei Stellungen zulassen, und zwar:

wagrecht,

45 Grad nach abwärts und

45 Grad nach aufwärts,

was den Signalbegriffen entspricht, und zwar:

„Halt“,

„Langsam“,

„Bahn frei“.

Zur Nachtzeit werden gleichzeitig die betreffenden farbigen Lichter gegeben.

Signale mit den Armen der Signalmaste.

§. 65. Die Signale mit den Signalmasten werden, wie folgt, gegeben:

„Halt“.

Der Arm am Signalmaste steht wagrecht, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint rothes Licht.

„Langsam“.

Der Arm am Signalmaste steht unter 45 Grad abwärts, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint grünes Licht.

„Bahn frei“.

Der Arm am Signalmaste steht unter 45 Grad aufwärts, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint weisses Licht.

Nacht-Signale in der Richtung der Fahrt.

§. 66. In der Richtung der Fahrt hat bei Nacht rothes Licht sichtbar zu sein.

Anwendung der Quittirungs-Signale.

§. 67. Sobald ein Glocken-Fahr-Signal ertönt, hat der Wächter bei Tag wie bei Nacht den betreffenden Arm am Signalmaste auf das Signal „Bahn frei“ zu stellen, wenn seine Strecke auf dem Geleise, welches der nahende Zug befahren soll, fahrbar ist.

auf das Signal „Langsam“ zu stellen, wenn der Zug langsamer fahren soll,

ihn wagrecht zu stellen, wenn der Zug halten soll. In jedem Falle hat er den Arm sofort auf „Halt“ zu stellen, sobald der Zug bei seinem Posten vorbeigefahren ist, dieses Halt-Signal fünf Minuten lang bestehen zu lassen und während der nächstfolgenden fünf Minuten durch das Langsamfahr-Signal zu ersetzen.

Verhalten beim Ausbleiben des Glocken-Signales.

§. 68. Im Falle zur Zeit, zu welcher ein fahrplanmässiger Zug zu erwarten ist, an irgend einem Wächterposten das Glocken-Signal nicht ertönen sollte: so hat der Wächter, wenn seine Strecke fahrbar ist, das Signal „Bahn frei“, oder nach Umständen das Signal „Langsam“ zu geben und so lange stehen zu lassen, bis der Zug vorüber ist, wofür nicht auf seiner Strecke Störungen eintreten, welche das „Halt-Signal“ nöthig machen.

Verhalten beim Zusammentreffen von Glocken-Signalen auf eingleisiger Bahn.
§. 69. Sollten auf eingleisigen Strecken durch die Glockenschlagwerke gleichzeitig Züge in beiden Richtungen signalisirt werden, so sind beide Arme sofort auf „Halt“ zu stellen.

Anhang,

enthaltend

die auf einigen Eisenbahnen derzeit noch bestehenden und bis auf Weiteres zulässigen Signalmittel und deren Anwendung.

Mittel für sichtbare Signale.

Zu §. 3. Die Mittel für sichtbare (optische) Signale sind:

Bei Tag.

Optischer Telegraph, bestehend aus Signalmasten mit beweglichen Körben, Kreuzscheiben, Flachscheiben und Armen.

Bei Nacht.

Signallaternen des Stationdeckungs-Signales. Diese ist vierscheinig und zeigt in der einen Stellung rothes, entgegengesetzt weisses, in der anderen Stellung grünes, entgegengesetzt durch eine gelocherte Blende scheinendes weisses Licht.

Signallaterne des optischen Telegraphen. Dieselbe ist doppelscheinig und so eingerichtet, dass je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.

Anwendung der Halt-Signale.

Zu §. 14. Die Halt-Signale sind anzuwenden:

Wenn für einen Zug das entgegengesetzte Fahr-Signal mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke oder der durchgehenden optischen Signale gegeben wurde.

Wenn zwei Fahr-Signale mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke gegeben wurden, oder zwei Fahr-Signale der durch-

gehenden optischen Signale sichtbar werden, welche anzeigen, dass zwei Züge auf einem und demselben Geleise entgegenfahren.

Anwendung der Stationdeckungs-Signale.

Zu §. 19. Das Signal „Erlaubte Einfahrt“ wird dadurch gegeben, dass die drehbare Signalscheibe parallel zur Bahn gestellt, oder bei Armsignalen der unter 45 Grad nach aufwärts gehobene Arm, und zwar rechts in der Richtung der Fahrt gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das grüne Licht dem Zuge entgegengehalten und als Controle gegen die Station oder Abzweigung bei dem Scheibensignal das durch die gelöscherte Blende scheinende weisse Licht, bei dem Armsignal jedoch ebenfalls grünes Licht gezeigt.

Optischer Telegraph und dessen Anwendung.

Als durchlaufendes Linien-Signal dient der optische Telegraph.

Es gibt zwei Arten von Vorrichtungen für Tag-Signale mit dem optischen Telegraphen, und zwar:

- a) Signalmaste mit einem Querbalken an der Spitze, woran aufziehbare Körbe, Kreuzscheiben oder Flachscheiben hängen.
- b) Signalmaste, welche oben zwei auf einer und derselben Achse sitzende Arme haben, von denen jeder vier Stellungen, nämlich:
 - die erste horizontal,
 - die zweite 45 Grad nach aufwärts,
 - die dritte 45 Grad nach abwärts und
 - die vierte senkrecht unterhalb der Achse
 einnehmen kann.

Letztere Stellung entspricht der Abwesenheit jedweden Signales. Die optischen Telegraphen sind, wie folgt, zu benützen und bei den Signalen mittelst desselben sämtliche Stellungen in der Richtung des Gesichtes vom Ausgangspunkte nach dem Endpunkte der Bahn anzunehmen.

Signale mit optischen Telegraphen.

1. Der Zug fährt gegen den Endpunkt der Linie.

Ein aufgezogener Korb.
Eine aufgezugene Kreuzscheibe.
Eine aufgezugene Flachscheibe, an welcher beiderseits je eine kleine Scheibe steckt.
Ein rechts 45 Grad nach aufwärts gerichteter Arm.
Ein rothes Licht in der Richtung der Fahrt, ein weisses Licht in der entgegengesetzten Richtung.

2. Der Zug fährt gegen den Anfangspunkt der Linie.

Zwei an derselben Seite aufgezugene Körbe.
Zwei an derselben Seite aufgezugene Kreuzscheiben.
Eine aufgezugene Flachscheibe.
Ein links unter 45 Grad aufwärts gehobener Arm.
Ein rothes Licht in der Richtung der Fahrt, ein weisses in der entgegengesetzten Richtung.

3. Der Zug geht nicht ab gegen den Endpunkt der Linie.

Ein Korb, eine Kreuzscheibe wiederholt aufgezo- gen und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.
Ein Arm wiederholt rechts 45 Grad nach aufwärts gehoben und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.
Ein rothes Licht mit dem Schirme wiederholt auf- und zugeeckt, bis der folgende Posten mit dem weissen Lichte dasselbe Zeichen zurückgibt, worauf die Lichter verdeckt werden.

4. Der Zug geht nicht ab gegen den Anfangspunkt der Linie.

Zwei Körbe, zwei Kreuzscheiben auf einer Seite wiederholt aufgezo- gen und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.
Ein Arm wiederholt links unter 45 Grad gehoben und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.

Ein rothes Licht wiederholt mit dem Schirme auf- und zugeeckt, bis der folgende Posten mit dem weissen Lichte dasselbe Zeichen zurückgibt, worauf die Lichter verdeckt werden.

5. Maschine soll kommen.

- a) Wenn die Hilfsmaschine in der Richtung nach dem End- punkte der Linie verkehren soll:
 - Zwei Signalkörbe, zwei Signalscheiben, wovon einer an jeder Seite aufgezo- gen wird.
 - Halbe Flachscheiben mit angesetzten zwei klei- nen Scheiben.
 - Ein rechts 45 Grad nach aufwärts gehobener Arm, während der andere 45 Grad nach abwärts gerichtet ist.
 - Ein grünes Licht am Ausgangspunkte nach jener Richtung, wohin der Hilferuf zu entsenden ist. Je- der darauffolgende Posten hat das grüne Licht nach vor-

wärts und dem vorhergehenden Posten ein weisses Licht zu geben.

- b) Wenn die Hilfsmaschine in der Richtung nach dem An- fangspunkte der Linie verkehren soll.

Zwei Signalkörbe, zwei Kreuzscheiben an der einen Seite und ein Signalkorb, eine Kreuzscheibe an der andern Seite aufgezo- gen.

Eine aufgezugene halbe Scheibe.

Ein links 45 Grad nach aufwärts gehobener Arm, der andere 45 Grad nach abwärts gerichtet.

Ein grünes Licht am Ausgangspunkte nach jener Richtung, wohin der Hilferuf zu entsenden ist. Jeder dar- auffolgende Posten hat das grüne Licht nach vorwärts und dem vorhergehenden Posten ein weisses Licht zu geben.

XVI. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Karlsruhe 1872.

Programm.

Sonntag, 22. September:

- 5 Uhr Abends. Gesellige Zusammenkunft im Garten der Gesellschaft „Eintracht“, bei ungünstiger Witterung im Saale.

Montag, 23. September:

- 9 Uhr Gesamtsitzung im grossen Saale der Museums-Gesellschaft: Begrüssung der Versammlung.
- 10 " Abtheilungs-Sitzung in Hörsälen des Polytechnikums für

1. Architektur,	4. Marinetechnik,
2. Bauingenieurwesen,	5. Hüttenwesen,
3. Maschinenbau,	6. Technische Chemie.
- 12 " Gänge durch die Stadt, vom Polytechnikum ab, in Abthei- lungen, welche durch verschiedenfarbige Fahnen kenntlich gemacht werden:
 1. Architekten (roth): Residenzschloss, Wintergärten, Lehrer- seminar, Turnhalle, Sammlungsgebäude.
 2. Bauingenieure (blau): Eisenbahnwerkstätten, städtisches Wasserwerk, Badanstalt.
 3. Maschinentechniker (gelb): Maschinenfabrik, Eisenbahn- wagenfabrik.
- 3 " Kurzes Mittagessen in verschiedenen Localen der Stadt.
- 4 " Abfahrt vom Hauptbahnhof nach Maxau.
- 4²⁰ " Ankunft in Maxau. Besichtigung der Eisenbahnschiffbrücke, Anstellung von Beobachtungen über die Bewegung des Wassers.
- 5³⁵ " Rückfahrt von Maxau.
- 5⁵⁰ " Ankunft am Bahnhof, Mühlburger Thor.
- 6 " Hauptbahnhof.
- 7 " Festvorstellung im Hoftheater (freier Eintritt). Nach Beschluss derselben gesellige Zusammenkunft in einer Bierhalle.

Dinstag 24. September:

- 8 Uhr Abtheilungs-Sitzungen im Polytechnikum.
- 10⁴⁵ " Abfahrt vom Hauptbahnhof nach Baden.
- 11⁵⁰ " Ankunft in Baden, Empfang der Gäste.
- 12 " Festlicher Zug durch einen Theil der Stadt.
- 12³⁰ " Einnahme eines durch die Stadt Baden angebotenen Früh- stückes in der Trinkhalle.
- 1³⁰ " Spaziergang auf das alte Schloss (bei günstiger Witterung). Während des Aufenthaltes daselbst werden die Gesangsvereine der Stadt Baden und eine Musikbande vortragen. Von 2—6 Uhr stehen zur Besichtigung geöffnet: Die neue evangelische Kirche, Stiftskirche, griechische Kirche, das neue Schloss, Dampfbad, neue Kirche und Klosterkirche in Lichtenthal, die neuen Säle im Conversationshause.
- 6 " Mittagessen im Conversationshause.
- 9 " Beleuchtung und Musik vor dem Conversationshause (bei günstiger Witterung).
- 11⁵ " Abfahrt vom Bahnhof in Baden.
- 12 " Ankunft in Karlsruhe.

Mittwoch, 25. September:

- 9 Uhr Abtheilungs-Sitzungen im Polytechnikum.
- 12 " Gesamtsitzung im grossen Saale der Museums-Gesellschaft: Referate aus den Abtheilungen, Berathung über die künftigen Beziehungen der Wanderversammlung zum Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Schluss der Versammlung.
- 3 " Festliches Mittagessen in verschiedenen Localen der Stadt.
- 7 " Festvorstellung im Hoftheater (freier Eintritt). Nach Beschluss derselben gesellige Zusammenkunft in einer Bierhalle.

Donnerstag, 26. September:

- Ausflug nach Mannheim-Heidelberg.
- 8⁴⁵ Uhr Abfahrt vom Hauptbahnhof Karlsruhe auf der Rheinbahn.
- 10¹⁰ " Ankunft in Mannheim. Gang durch den Schlossgarten zur Rheinbrücke und zum oberen Theil des neuen Hafens. Dampf- bootfahrt längs der Mühlau bis zur Neckarspitze und die Neckar-Correction aufwärts. Ausschiffung an der Kettenbrücke.

- 1 Uhr Einnahme eines durch die Stadt Mannheim angebotenen Frühstückes.
- 2³⁵ „ Abfahrt von Mannheim.
- 2⁵⁰ „ Ankunft in Heidelberg. Empfang am Bahnhof. Gang nach der Peterskirche, Jesuitenkirche, Neckarbrücke, und zu den Alterthumssammlungen des Herrn Metz. Aufgang durch den Hausackerweg zum Schloss und Besichtigung desselben.
- 5 „ Mittagessen in der Restaurationshalle am Schlosse.
- 8 „ Bengalische Beleuchtung des ganzen östlichen Theiles der Schlossruine nebst Waldpartie.
- 10 „ Rückfahrt vom Bahnhof Heidelberg.
- 11¹⁰ „ Ankunft in Karlsruhe.
- Ausflug nach Strassburg.
- 8³⁰ Uhr Abfahrt vom Hauptbahnhof Karlsruhe.
- 10²⁵ „ Ankunft in Kehl. Passiren der Eisenbahnbrücke zu Fuss. Begrüssung der Gäste im Elsass. Besichtigung der Uferbauten.
- 11 „ Frühstück im Local der Rheinlust am linken Rheinufer.
- 11³⁰ „ Abfahrt von da auf der Eisenbahn.
- 12 „ Ankunft im Hauptbahnhof Strassburg. Theilung in Gruppen, welche durch verschiedenfarbige Karten und Fahnen kenntlich gemacht sind. Die Gruppen schlagen verschiedene Wege ein zur Besichtigung des Münsters, des Frauenhauses, der Thomaskirche, des Theaterbaues, der Kanalanlagen, eines Theiles der Festungswerke.
- 3 „ Gemeinschaftliches Mittagessen.
- 5³⁰ „ Gartenfest in den Contaden.
- 8⁵⁰ „ Abfahrt vom Hauptbahnhof Strassburg.
- 11¹⁵ „ Ankunft in Karlsruhe.

Bemerkungen.

1. **Unterstützungen.** Ausser den Fahrpreis-Ermässigungen auf 42 deutschen und österreichischen Eisenbahnen werden die Zwecke der Versammlung durch folgende Unterstützungen gefördert:

Die beiden Festvorstellungen im Hoftheater werden durch die Munificenz Sr. königlichen Hoheit des Grossherzogs von Baden dar- geboten. Zuzufolge höchster Entschliessung sind ferner die der grossh. Hofverwaltung unterstellten Gebäude und Sammlungen in den näher angeführten Stunden zur Besichtigung geöffnet.

Sämmtliche im Programme aufgezählte Ausflüge erfolgen mittelst freier Extrazüge, welche vom grossh. Handelsministerium zu Gunsten der Versammlung bewilligt worden sind.

Die badische Regierung und die Stadt Karlsruhe übernehmen bis zu einer gewissen Höhe die Deckung eines etwaigen Ausfalles in den Kosten der Versammlung.

Die Städte Baden und Mannheim geben Frühstücke auf den Ausflügen dahin; die Stadt Heidelberg veranstaltet die Beleuchtung des Schlosses.

Die Lesezimmer und sonstigen Localitäten der Gesellschaften „Museum“ und „Eintracht“ stehen den Mitgliedern der Versammlung als Gästen offen.

2. **Geschäftslocale.** Die Geschäftszimmer befinden sich im Gebäude der Gesellschaft „Eintracht“, am Haupteingange aus dem Bahnhof in die Stadt. Sie sind geöffnet am 21., 22. und 23. September von 8 bis 6, am 24. und 25. September von 8 bis 10 Uhr; und findet hier das Einschreiben, Verkaufen der Karten, Vertheilen des Programmes, Festzeichens u. s. w. und Anweisen von Wohnungen statt.

Das schwarze Brett im Polytechnikum dient zu Bekanntmachungen des Localcomité's an die Mitglieder, zu etwaigen Anzeigen der letzteren, endlich zum Anheften von eintreffenden Briefen, wenn solche mit der Bezeichnung des Adressaten als Mitglied der Versammlung oder mit der Adresse Polytechnikum versehen sind.

3. **Karten.** Es werden ausgegeben: Allgemeine Mitgliedskarten zum Preise von 4 Thlr. = 7 fl., Karte zum Mittagessen in Karlsruhe am 23. September, desgleichen am 25. September, Karten für die Ausflüge nach Baden, Mannheim-Heidelberg und Strassburg, zum Preise von je 3 Thlr. = 5 fl. 15 kr. (incl. Essen ohne Wein). Für theilnehmende Damen fällt die Lösung einer Mitgliedskarte weg.

Es wird dringend ersucht, alle gewünschten Karten alsbald nach dem Eintreffen in Karlsruhe zu kaufen; nach dem 23. September Mittags kann ein Platz bei den mittelst Karte zugänglichen Veranstaltungen nicht mehr garantirt werden.

Die beiden Ausflüge nach Mannheim-Heidelberg und nach Strassburg sind auf den gleichen Tag gelegt, weil voraussichtlich die Gesamtzahl aller Mitglieder nicht ohne grosse Schwierigkeiten an einem Punkte untergebracht werden könnte, und muss aus demselben Grunde die Wahl für eine der beiden Richtungen in einem gewissen Grade beschränkt werden.

4. **Sammlungen.** Es können besehen werden: Die Ausstellung von Zeichnungen, Modellen und Baumaterialien im Polytechnikum am 23., 24. und 25. September von 8 bis 12.

Die Modellsammlungen der Bauschule und der Maschinenbau- schule, die naturwissenschaftlichen Sammlungen, sowie eine Ausstellung von Arbeiten der Studierenden der Bauschule, im Polytechnikum am 23., 24. und 25. September von 8 bis 12.

Die Kunsthalle (Gemälde und Gypse) am 23. und 25. September von 1 bis 6.

Die Landes-Gewerbehalle und eine Ausstellung von Arbeiten aus dem kunstgewerblichen Unterricht in dieser Anstalt, am 23. und 25. September von 8 bis 12 und von 2 bis 6.

Ferner können auf Wunsch besichtigt werden: die Alterthums- halle, Kunstschule, Hofbibliothek, das Hof-Naturalienkabinet und Münzencabinet.

5. **Weitere Excursionen.** An den Ausflug nach Strassburg können folgende technische Excursionen angeschlossen werden, zu deren näherer Leitung die betreffenden Fachgenossen gern bereit sind:

Wagenfahrt nach Wolfshausen, über die Hausberge, bis zum Rhein-Marne-Canal bei Hohnheim, zur Besichtigung der Fortsbauten, der diese verbindenden Eisenbahn und der neuen Strasse. 1/2 Tag.

Besichtigung des Rhein-Rhone-Canals, der Kirche in Eschau und der Maschinenfabrik Grafenstaden. 1/2 Tag.

Eisenbahnfahrt nach Zabern, von da über die Zaberner Steige (Karlsprung) nach Pfalzburg, Besichtigung des Abbruchs der Festungs- werke, in's Zornthal hinab nach Lützelburg und am Canal bis zum Herzweiler Tunnel, Eisenbahnfahrt von Lützelburg nach Strassburg. 1 Tag.

Eisenbahnfahrt Appenweier-Offenburg-Hausach, Wagen von Hau- sach nach Hornberg, Begehen der Schwarzwaldbahn Hornberg-Triberg- St. Georgen, zurück mit der Post. 2 Tage.

6. **Anmeldungen.** Wiederholt wird um Anmeldung bei dem Localcomité (Adresse Polytechnikum) mittelst Brief oder Postkarte vor dem 8. September ersucht, namentlich, wenn die Besorgung eines Logis, die Uebersendung einer Einladungskarte behufs Fahrpreis-Ermässigungen, oder Raum in der Ausstellung gewünscht wird. Aber auch ohne diese besonderen An- gelegenheiten im Voraus anzukündigen, weil alle Einrichtungen umso praktischer getroffen werden können, je früher die Zahl der Theil- nehmer abzuschätzen ist.

Fahrpreis-Ermässigungen.

1. Freie Rückfahrt gegen einfache Billets zur Hinfahrt:

Altona-Kiel. — Badische Eisenbahnen. — Berlin-Anhalt. — Berlin-Görlitz. — Berlin-Hamburg. — Berlin-Potsdam-Magdeburg. — Berlin-Stettin (excl. I. Cl.). — Frankfurt-Hanau. — Hessische Ludwigs- bahn. — Leipzig-Dresden (excl. Schnellzüge). — Cottbus-Grossenhain. — Lübeck-Büchen. — Magdeburg-Leipzig. — Magdeburg-Halberstadt. — Main-Neckar-Bahn. — Nordhausen-Erfurt. — Oberhessische Eisen- bahnen. — Pfälzische Eisenbahnen (nach Maxau oder Ludwigshafen). — Rechte Oderufer-Eisenbahn. — Rheinische Eisenbahn. — Sächsische Staatsbahnen (excl. Schnellzüge).

2. Halber Preis für die Hinfahrt, halber Preis für die Rückfahrt, gültig in II. und III. Cl.

Aussig-Teplitz. — Breslau-Schweidnitz-Freiburg. — Böhmisches Nord- bahn. — Böhmisches Westbahn. — Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. — Elisabethbahn (excl. Linz-Budweis, excl. Schnell- und gemischte Züge). — Kaiser Franz Josef-Bahn (excl. Schnellzüge). — Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Kronprinz Rudolf-Bahn. — Lemberg-Czerno- witz-Jassy. — Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft (excl. Schnell- züge). — Oesterr. Südbahn (excl. Schnellzüge). — Theiss-Eisenbahn. — Turnau-Kralup-Frag. — Ungarische Staats-Eisenbahn (auch in I. Classe). — Donau-Dampfschiffahrt (Dampfschiffe und Bahn).

3. Fahrt in II. Cl. zu Billets der III. Cl., in III. zu Billets der IV. Cl.

Cöln-Minden. — Niederschlesische Zweigbahn. — Oesterreichi- sche Nordwestbahn. — Süd-norddeutsche Verbindungsbahn.

4. Verlängerte Gültigkeit der gewöhnlichen Retourbillets.

Württembergische Staats-Eisenbahnen (nach Mergentheim, Jagst- feld, Bruchsal oder Mühlacker). — Oldenburgische Eisenbahnen. — Thüringische und Werra-Bahn (nach Eisenach und Lichtenfels, excl. Schnellzüge und I. Cl.).

Die angeführten Bewilligungen beziehen sich auf sämmtliche von der betreffenden Verwaltung betriebenen Linien und auf die Zeit vom 19. September bis 6. October incl. Wer von denselben Gebrauch machen will, hat von dem Localcomité im Polytechnikum zu Karlsruhe eine auf Namen ausgefertigte und gestempelte Einladungs-Karte anzufordern, welche als Legitimation beim Billetkauf und während der Fahrt dient.

Auf durchgehende Billets haben die vorstehenden Bewilligungen keine Anwendung, vielmehr muss der Reisende beim Betreten jedes neuen Bahngebietes, also auf jeder Uebergangsstation, ein neues Lokalbillet lösen.

Vorträge.

Bis zum 10. Juli waren bei dem Localcomité nur Vorträge für die Abtheilung Bauingenieurwesen angemeldet, und zwar:

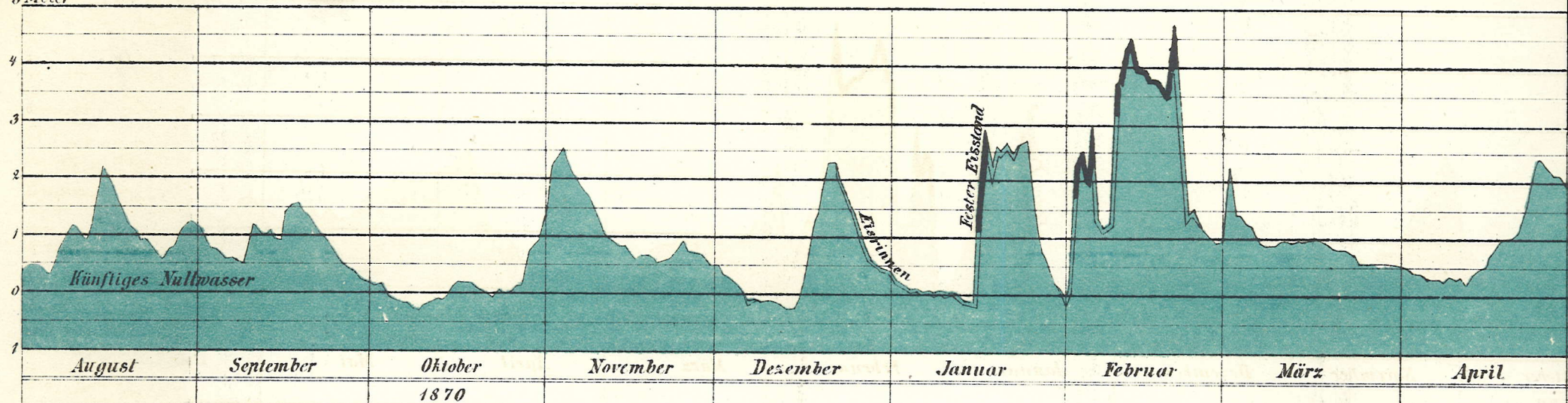
Grebena, Wasserbaudirector in Strassburg: Ueber die Gesetze der Bewegung des Wassers, der Kiesbänke und des Thalweges in geschiebtführenden Flüssen, nach den hierüber am Rhein an- gestellten neueren Untersuchungen, und deren Anwendung auf den Wasserbau — zugleich als Vorbereitung zu den Wasser- messungen im Rhein bei dem Ausfluge nach Maxau am 23. September.

Gerstner, Ingenieur in Karlsruhe: Erläuterungen über das städti- sche und Hof-Wasserwerk in Karlsruhe.

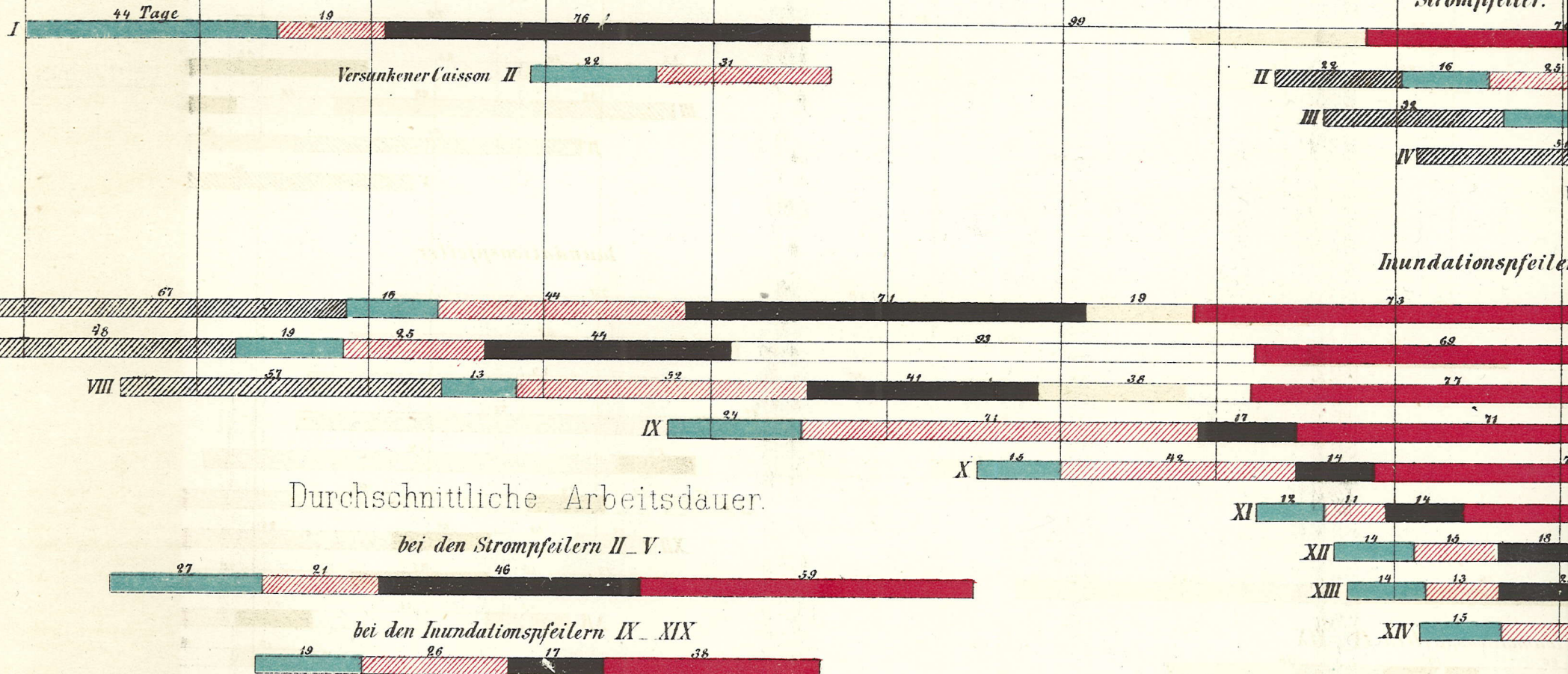
Steinam, Eisenbahnbau-Inspector in Mannheim: Erläuterungen über die neuen Eisenbahn- und Hafenanlagen in Mannheim.

Launhardt, Professor in Hannover: Ueber die commerciellen Tracirung der Verkehrswege.

5 Meter



Darstellung der Zeiten für die Arbeit
Strompfeiler.



Farbenerklärung.

Gerüsterstellung.

Caïssonmontirung.

Vorbereitungen zur Fundirung.

Vom Beginne bis zum Schlusse des Einblasens.

Vom Schlusse des Einblasens bis zur Völlendung.

Arbeitsunterbrechung.

Maßstab für die Zeiten.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Tage

Durchschnittliche Arbeitsleistung

bei den Strompfeilern II-V.

Kilo 3000 30 Cub. Meter

Terrainaushub in com

2000

1000

0

Caïssonmontirung

36450 Kilo

1342 Kilo

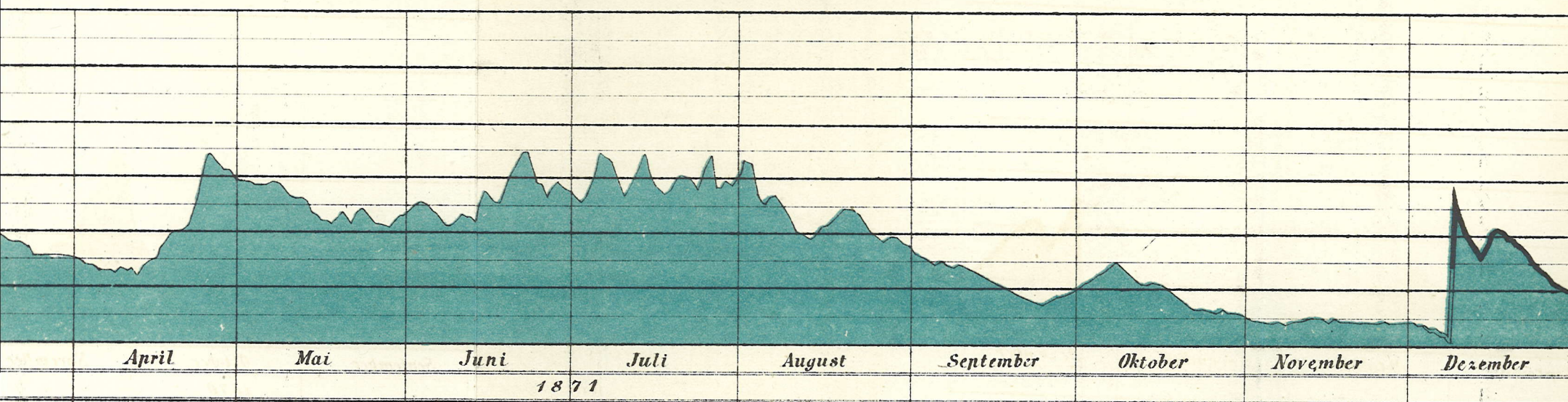
1034 Cub. Meter

27

39

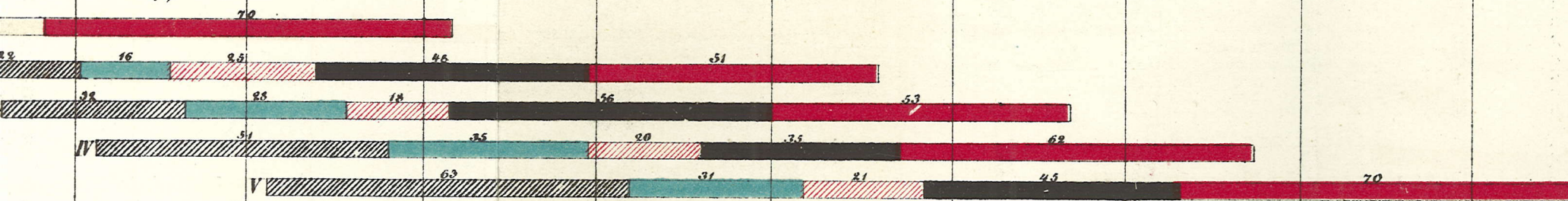
Bemerkung. In der Darstellung der Arbeitsleistung entsprechen die Abseissen der Arbeitsdauer in Tagen ausgedrückt, die Ordinaten der täglichen Leistung nach dem beigefügten Maßstabe, je eine solche Fläche stellt somit die durchschnittliche Gesamt-Arbeitsleistung bei einem Pfeiler dar.

stände während der Bauzeit.

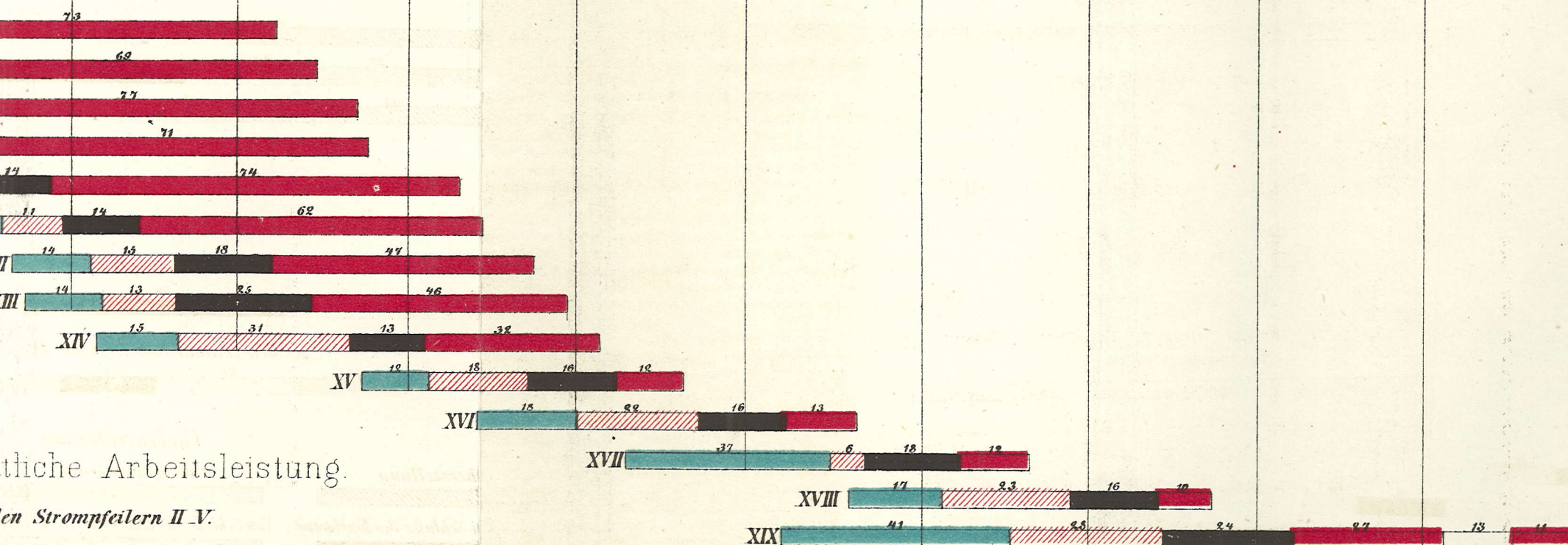


Zeiten für die Arbeiten beim Pfeilerbau.

Strompfeiler.



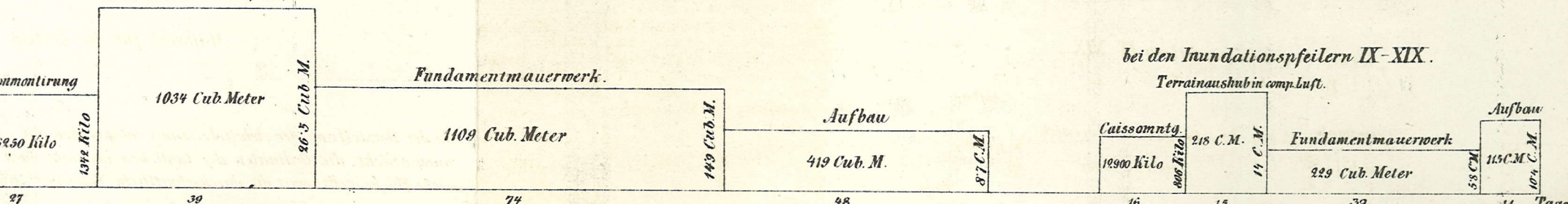
Inundationspfeiler.



liche Arbeitsleistung.

en Strompfeilern II-V.

Terrainaushub in comp. Luft



bei den Inundationspfeilern IX-XIX.

Terrainaushub in comp. Luft.

